



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

EL DESARROLLO DE LA AUTONOMÍA A TRAVÉS DE LA TRANSFERENCIA DE LA RESPONSABILIDAD, REFLEJADA EN LA APLICACIÓN DE SITUACIONES ADIDÁCTICAS

Trabajo para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en
Ciencias Naturales y Educación Ambiental

JOHANA MARCELA RÍOS BEDOYA

Asesores

Fanny Angulo Delgado

Carlos Arturo Soto Lombana

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL
MEDELLÍN
2018

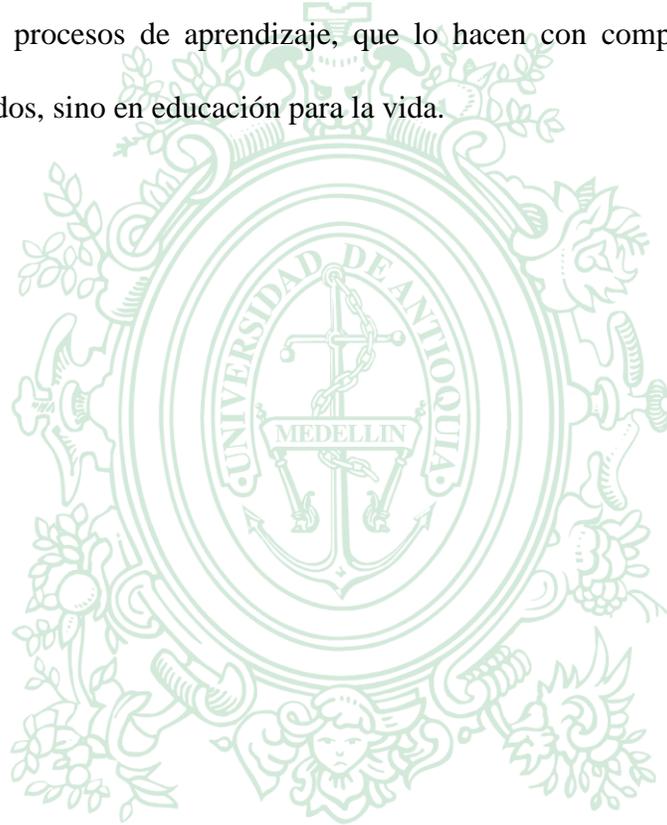


**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todos los maestros y maestras empeñados en el acompañamiento del estudiante en los procesos de aprendizaje, que lo hacen con compromiso, no solo en la enseñanza de contenidos, sino en educación para la vida.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Agradecimientos

Primero a Dios por la oportunidad de vida para poder disfrutar de lo que se nos ofrece y aprender de todo ello.

A mi familia, quien me animó a tomar el camino de la educación, no como profesión sino como estilo de vida, y que en este largo proceso me ha acompañado y brindado la mano en las situaciones complejas de mi proceso de formación.

A los docentes que han hecho parte de mi educación para ser maestra, ofreciendo su conocimiento y experiencia.

A los asesores Fanny Angulo y Carlos Soto, quienes con su acompañamiento, compromiso y paciencia me guiaron en este proceso.

A la Institución Educativa San José Obrero por ofrecer el espacio para el desarrollo de la práctica y la investigación realizada.

A los estudiantes participantes de la investigación, quienes posibilitaron este trabajo y permitieron realizar aportes a la educación en ciencias.

A la Universidad de Antioquia por el espacio de educación y formación ofrecido.

A quienes a lo largo de mi carrera me han acompañado y me han animado a continuar con mi labor.



Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo principal interpretar a la luz de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TDS), la dinámica de regulación y devolución, para la promoción de la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía, por medio de la aplicación de una secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA) sobre la producción de la sombra, a partir de la posición y distancia de la fuente de luz; aplicada a estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa San José Obrero (Medellín). Se consideró que los andamios ofrecidos a través de la SEA promueven la transferencia de la responsabilidad y por ende el desarrollo de la autonomía del estudiante frente al aprendizaje.

Se eligió un enfoque cualitativo de tipo explicativo que permite interpretar como los estudiantes del grupo focal adquieren y utilizan su aprendizaje. Se encontró que las situaciones didácticas diseñadas e implementadas, promovieron cierto nivel de transferencia de la responsabilidad frente a los conocimientos para la mayoría de los estudiantes. Entre las dificultades para alcanzar un nivel más alto de autonomía, está por un lado, la limitada capacidad de los estudiantes para verbalizar y argumentar la solución a las situaciones didácticas, y por otro, el diseño de las mismas (particularmente la segunda), en tanto distrajo la atención de los estudiantes en torno a aspectos irrelevantes para enfrentar el reto planteado.

Palabras claves: Andamiaje, secuencia de enseñanza aprendizaje, devolución, regulación, transferencia de responsabilidad, autonomía, producción de sombra.



Tabla de contenido

pág.

1. Planteamiento de la investigación.....	7
1.1 Justificación.....	7
1.2 Planteamiento del problema.....	9
1.3 Pregunta de investigación	11
1.4 Hipótesis	11
1.5 Objetivos	11
1.5.1 Objetivo general	11
1.5.2 Objetivos específicos	11
2. Antecedentes.....	13
2.1 Elementos del andamiaje en la enseñanza de la ciencia.....	13
2.2 El desarrollo de la autonomía del estudiante en la enseñanza de la ciencia	16
3. Marco teórico.....	18
3.1 Situaciones didácticas en el proceso de enseñanza	18
3.2 La zona de desarrollo próximo – ZDP	20
3.3 El andamiaje en los procesos de enseñanza	20
3.4 Enseñanza de la producción de sombras en el grado tercero de básica primaria.....	21
4. Marco metodológico.....	23
4.1 Tipo de estudio y enfoque	23
4.2 Contexto de la investigación.....	24
4.3 Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de información	25
4.4 Fases del proceso investigativo	27



Facultad de Educación

4.4.1	Validación de la secuencia de enseñanza aprendizaje – SEA	27
4.4.2	Aplicación de la SEA y toma de datos	28
4.4.3	Análisis de la información	31
5.	Análisis de resultados	33
5.1	La transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía a lo largo de la SEA	33
5.1.1	Situación adidáctica inicial: juego de sombras	33
5.1.2	Actividad 1: Dibujo de sombras	36
5.1.3	Actividad 2: El tamaño de mi sombra	40
5.1.4	Actividad 3: El sol fabricante de sombras	44
5.1.5	Actividad 4: Observación de sombras y penumbras.....	47
5.1.6	Actividad 5: Teatro de sombras	49
5.1.7	Actividad adidáctica 1: Juego de sombras	51
5.1.8	Situación adidáctica 2: La visita del marciano	55
5.2	Las relaciones entre la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía	57
5.3	La SEA como promotora de la transferencia de la responsabilidad y del desarrollo de la autonomía	65
6.	Conclusiones de la investigación...1...8...0...3.....	73
7.	Recomendaciones para futuras investigaciones.....	75
8.	Listado de referencias	76
Anexos.....		80



EL DESARROLLO DE LA AUTONOMÍA A TRAVÉS DE LA TRANSFERENCIA DE LA RESPONSABILIDAD, REFLEJADA EN LA APLICACIÓN DE SITUACIONES ADIDÁCTICAS

1. Planteamiento de la investigación

1.1 Justificación

La enseñanza de la ciencia es un tema de debate e investigación actual, pues son diversas las teorías y metodologías que la cobijan y ahondan en ella, pero en la práctica docente es necesario basarse en la que se crea conveniente desarrollar para potenciar en los estudiantes las competencias que se requieren en su aprendizaje.

En el desarrollo de la práctica pedagógica se busca que por medio del acompañamiento al estudiante en el aprendizaje de las ciencias, el docente desarrolle un proceso de contingencia por medio de un diagnóstico constante donde se esté replanteando la enseñanza de acuerdo a la respuesta del educando frente a la ejecución de una tarea, hasta que se pueda dar un desvanecimiento del apoyo del maestro evidenciado en el nivel de competencia del aprendiz.

Este método vinculado al concepto de andamiaje (Wood, Bruner & Ross, 1976) interesa ser aplicado en el proceso investigativo porque más que las formas de enseñanza y la verificación del aprendizaje en el estudiante, se involucra al orientador y hacen que la intención de la educación sea más directa, responsable y comprometida, posibilitando llegar al momento en el que el aprendiz no requiera el apoyo y realice su propia construcción y manejo del conocimiento. Según



Rogoff (como se citó en Muhonen, Rasku-puttonen, Pakarinen, Poikkeus & Lerkkanen, 2016), el término andamiaje es empleado para referirse a la práctica de apoyar a los estudiantes para la creación de pensamiento y significado independiente.

Siendo así, el docente es un facilitador de la participación; se entiende el andamiaje como el proceso en el cual un acompañante más experimentado apoya en el aprendizaje a un estudiante en un marco de interacción; además tienen presentes los tres dominios principales del andamiaje que son la contingencia, desvanecimiento y transferencia de responsabilidad.

Para llegar a estos procesos se requieren de estrategias concretas y diseñadas con tal propósito, la implementación de secuencias didácticas en las cuales el docente decide el que enseñar y establecer las intenciones educativas que tiene con ellas (Sanmartí, 2005) proveer los espacios en los cuales el docente aplique los niveles de contingencia y los desvanecimientos que se dan para establecer una relación entre la transferencia de la responsabilidad y la autonomía del estudiante, que es el planteamiento que se da desde el andamiaje en los procesos de enseñanza aprendizaje.

El presente trabajo investigativo busca que el andamiaje en la enseñanza de las ciencias muestre a través del desarrollo de situaciones adidácticas desde la propuesta de Brousseau (2007), los procesos de transferencia de responsabilidad frente a la autonomía de los estudiantes en cuanto al aprendizaje, los cuales permitan hacer una caracterización y análisis de dichas relaciones en el proceso educativo de estudiantes del grado tercero frente al aprendizaje de la ciencia, apoyados en los objetivos de aprendizaje.

En esta investigación se busca aplicar el método del andamiaje a la enseñanza de las ciencias a la luz de la Teoría de las Situaciones Didácticas – TSD, mediante la secuencia didáctica para hacer



Facultad de Educación

un aporte del impacto de esta propuesta educativa en la educación científica, la cual viene desarrollándose en el campo pedagógico desde diversas áreas y mostrar así como esta propuesta de trabajo favorece los procesos de enseñanza aprendizaje, y logran en el estudiante los propósitos de responsabilidad y autonomía en cuanto a la educación en ciencias recibida.

1.2 Planteamiento del problema

Los procesos de enseñanza aprendizaje se suelen plantear desde una propuesta educativa que responda a las necesidades del aula de clase y que permita al docente cumplir su objetivo de enseñanza, que en un principio le posibilite conocer lo que el estudiante sabe y trae como nociones respecto a un tema, para ajustar las estrategias de enseñanza a fin de llevar los contenidos a clase y hacer que su aprendiz los conozca, interiorice y comprenda de manera adecuada mediante el proceso y desarrollo de actividades. El acompañamiento del docente en el desarrollo e implementación de las herramientas educativas es crucial para que se logre la comprensión y se cumpla el objetivo de clase, además se puede dar la evaluación de como el niño queda respecto al aprendizaje y la pertinencia del mismo en su proceso educativo.

Los estudiantes del grado tercero requieren que el docente acompañe de manera gradual sus procesos de aprendizaje, pues es un grado donde se fortalece su proceso de escolarización primaria y se dan retos constantes frente al aprendizaje. Respecto a la enseñanza de las ciencias se encuentran ventajas, hay intereses de los estudiantes en conocer lo que les rodea y sucede en su entorno, son curiosos y relacionan sus saberes con el ambiente en el que están inmersos, lo cual hace que sus ideas alternativas sean amplias y dinámicas, siendo necesario un acompañamiento para que se tenga claridad y certeza frente a ellas. La Institución Educativa San José Obrero favorece los procesos de aprendizaje gracias a los espacios físicos con los que cuenta, que dan la

Facultad de Educación

oportunidad de conectar de manera directa al estudiante con la naturaleza posibilitando una cercanía frente a los procesos biológicos de diferentes ciclos de vida, permitiendo potencializar el aprendizaje concreto de los estudiantes frente al área además de hacer conexión con diferentes saberes.

Frente a lo anterior es necesario que en medio del acompañamiento el estudiante adquiriera las competencias necesarias para aproximarse a los saberes, en dicho proceso el docente está en la necesidad de plantear las estrategias para que este proceso se dé, de acuerdo con Brousseau en su Teoría de las Situaciones Didácticas – TSD. Las situaciones didácticas implican las relaciones que se dan entre el estudiante, el docente y el medio didáctico que establece el enseñante para interrelacionarse en el proceso de construcción del aprendizaje (Chavarría, 2006). Pero hay que tener en cuenta que la meta es la formación de un estudiante con cierto nivel de autonomía (prevista para su grado de escolaridad), para que pueda enfrentar situaciones escolares y de la vida cotidiana de manera independiente, esto es, usando el conocimiento que tiene, sin el apoyo de otros. Estas últimas se conocen como ‘situaciones adidácticas’.

En esta investigación, se recurre al concepto de andamiaje para evidenciar las relaciones que se dan entre a la transferencia de la responsabilidad con la autonomía del estudiante. (Gómez citada por Ibáñez & Alemany, 2005) establece que mediante la teoría de Bruner, se ofrecen soportes efectivos durante la interacción y la actividad compartida de los estudiantes con el docente, para que a medida que se den progresos se pueda dar una supervisión del aprendizaje hasta lograr el objetivo de la autonomía del aprendiz; pretendiendo que con el apoyo recibido esté en la capacidad de explicar fenómenos de su cotidianidad como procesos en la construcción social de su conocimiento.



Facultad de Educación

Para este efecto, se diseñó una secuencia de enseñanza aprendizaje para el área de ciencias naturales dirigida a estudiantes de tercer grado, frente la producción de la sombra, a partir de la posición y distancia de la fuente de luz, guiado por lo propuesto por los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), orientados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

1.3 Pregunta de investigación

¿Cómo las situaciones adidácticas reflejan la transferencia de la responsabilidad en el desarrollo de la autonomía de los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa San José Obrero respecto al aprendizaje de la producción de la sombra, a partir de la posición y distancia de la fuente de luz?

1.4 Hipótesis

Las situaciones adidácticas permiten evidenciar la transferencia de responsabilidad de los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa San José Obrero frente a la producción de la sombra, a partir de la posición y distancia de la fuente de luz.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Interpretar a la luz de la Teoría de las Situaciones Didácticas, la dinámica de regulación y devolución, para la promoción de la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía, por medio de la aplicación de una secuencia de enseñanza y aprendizaje.

1.5.2 Objetivos específicos

Identificar las relaciones entre la transferencia de la responsabilidad y desarrollo de la autonomía mediante la aplicación de situaciones adidácticas de diferente grado de complejidad.

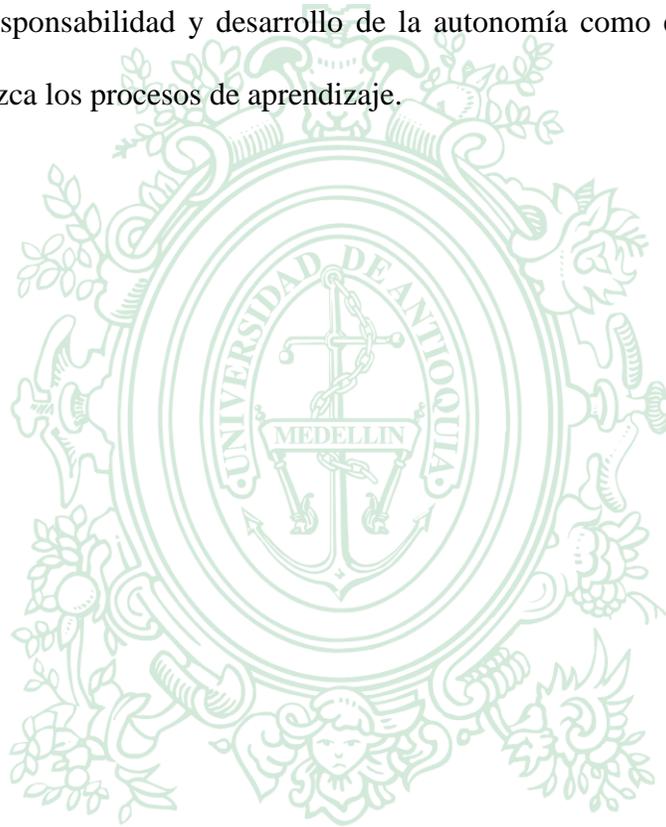


UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

Caracterizar las relaciones entre la transferencia de la responsabilidad y desarrollo de la autonomía basado en el andamiaje.

Analizar la pertinencia de las secuencias de enseñanza aprendizaje diseñadas para el logro de la transferencia de responsabilidad y desarrollo de la autonomía como estrategia basada en el andamiaje que favorezca los procesos de aprendizaje.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

2. Antecedentes

En el marco de esta investigación donde se busca la relación de la transferencia de la responsabilidad con la autonomía del estudiante frente a la producción de la sombra, a partir de la posición y distancia de la fuente de luz, se hizo un rastreo de información relacionado con el andamiaje como base de este trabajo en relación a la enseñanza de las ciencias, donde se tuviera en cuenta la transferencia de la responsabilidad, la autonomía del estudiante y las unidades didácticas como elemento de enseñanza para el tema a trabajar.

2.1 Elementos del andamiaje en la enseñanza de la ciencia

Se encuentra la investigación realizada por Rahmani, Abbas & Alahyarizadeh (2013), que se basa en el aprendizaje de la ciencia a través de habilidades integradas por medio de un video - juego fundamentado en la física para estudiantes de quinto grado; se muestra el dominio de habilidades de conocimiento científico, a partir de elementos investigativos, guiados por ciclos de aprendizaje que posibilitan enseñar el método científico, además de fomentar el aprendizaje y las habilidades en ciencias a partir de la investigación en el aula para mejorar el proceso de enseñanza y las habilidades en los procesos integrados. Wood (citado en Rahmani, et al, 2013) señala que el andamiaje de pares mejora el proceso de aprendizaje en el aula, en el cual un compañero asiste a otro para resolver un problema. La interacción permite la construcción del conocimiento de forma más eficiente por parte del estudiante, propiciando la comprensión, la interacción social y la influencia en la expectativa educativa. Los aportes que se encuentran se reflejan en sus resultados donde el andamiaje de pares muestran un compromiso de los estudiantes participantes en el proceso, siendo más significativo que quienes desarrollaron su trabajo individual, reflejados en un



nivel de procesamiento más profundo y reflexiones más altas sobre la información que les ofrece el juego, teniendo mejor rendimiento en las habilidades integradas. De allí se concluye que Los hallazgos mostraron que “el andamiaje de pares aumentó significativamente la participación en el aprendizaje de doble circuito y mejoró significativamente el rendimiento en las habilidades integradas de procesos científicos” (Rahmani, et al, 2013, p. 1, traducción propia).

En el estudio de Cheng & Brown (2015), se encontró que a nivel científico los modelos posibilitan la explicación de fenómenos al estudiantado. Estos autores se enfocaron en el apoyo a los estudiantes para el desarrollo de modelos explicativos que den la oportunidad de una mejor comprensión de los conceptos de ciencias sobre el magnetismo, en el cual se emplea el andamiaje entre docentes y estudiantes para que estos últimos puedan participar adecuadamente en la construcción del modelo adquiriendo por este medio los criterios necesarios para su desarrollo, así se busca una reflexión de los estudiantes que permita un acompañamiento profundo de manera que el estudiante llegue a una explicación propia de los modelos. El estudio se realizó con estudiantes de quinto grado, divididos en dos grupos que recibieron andamios completos y dos grupos con andamios parciales esto con el fin de explorar como determinado andamiaje empleado en la enseñanza es efectivo en el aprendizaje (Cheng & Brown, 2015).

En el desarrollo de la investigación se encontró que los grupos con andamiaje completo lograron gradualmente explicaciones coherentes, a través de un proceso de evaluación y corrección del modelo y argumentación científica en el tema trabajado. También se abordó la autoría de los estudiantes frente a los criterios generados para las argumentaciones científicas. Se encontró además que ellos fueron capaces de generar un modelo simplificado del magnetismo que no fue empleado directamente por el docente pero si fue autogenerado por estos, dando muestra de un



andamiaje bien orientado (Cheng, et al, 2015). En la investigación se concluye que para hacer un proceso de reflexión sobre los criterios que se requieren para la modelación científica se requieren andamios, lo cual es un aporte de importancia en el presente trabajo investigativo en cuanto a los resultados del andamiaje en la enseñanza de las ciencias.

Se cuenta también con un estudio sobre modelación científica donde el andamiaje puede generar espacios de razonamiento para la formulación de explicaciones en el diseño del ciclo del agua en estudiantes de tercer grado de escuelas del oeste de Estados Unidos; teniendo en cuenta grupos con y sin andamiaje. Zangori, Forbes & Schwarz, (2015), en su estudio plantean que para estudiantes de primaria es necesario que tengan andamios que les permitan participar activamente del aprendizaje; estos deben ser pensados en la utilidad que les puedan brindar a los aprendices desde un enfoque más conceptual como apoyo para el desarrollo de los modelos a construir. En base a esto, la ayuda debe tener un sentido científico a las representaciones realizadas tanto en contenido epistemológico como conceptual. Tienen también en cuenta las secuencias de enseñanza como elementos para comprender los mecanismos de aprendizaje.

El andamiaje planteado en la investigación es visto como una transición del nivel de aprendizaje real y potencial del estudiante donde la experiencia de un cooperador orienta el aprendizaje. Esta sirve como apoyo entre el maestro y el estudiante para identificar las herramientas y desarrollar una comprensión compartida de la situación haciendo uso de los andamios. En este estudio se evalúan los modelos que presentan los estudiantes sobre el ciclo del agua, frente a lo cual logran cierto desarrollo en la conceptualización y representación del movimiento del agua a través de diferentes elementos de la tierra. Las expresiones visuales y escritas facilitaron este proceso de comprensión. Se concluyó que es necesario promover diferentes representaciones y andamiajes de

Facultad de Educación

multinivel para la construcción del conocimiento epistémico y conceptual apoyando la comprensión como herramienta cognitiva que ayude a crear una imagen propia de los procesos científicos y no una imitación de lo aprendido. Esta investigación sugiere utilizar los andamios en los procesos de enseñanza como elementos para apoyar la construcción de conocimiento basado en experiencias concretas y representativas, idea que se adopta para el presente trabajo de investigación.

2.2 El desarrollo de la autonomía del estudiante en la enseñanza de la ciencia

En la investigación realizada por González & Escudero (2007) la enseñanza basada en la metacognición que apunta al desarrollo de la autonomía y la autorregulación del aprendizaje como elementos para la comprensión de conceptos de química relacionados con la estequiometría, tuvo lugar a través de la aplicación de una secuencia didáctica en una provincia de San Juan Argentina, con un grupo de primer año de educación polimodal de orientación en ciencias de educación pública. La autorregulación y la mediación en el aprendizaje, son desarrollados por la forma como el docente direcciona el interés, por la gestión del aula orientada a la regulación continua del aprendizaje para atender a las dificultades y necesidades de aprendizaje que se presenten en los aprendices; a partir de allí se deben buscar estrategias que apunten al desarrollo de la autorregulación, en este caso encaminado a la resolución de problemas como eje de los diseños curriculares actuales.

Para apoyar el desarrollo de la autonomía se busca que los estudiantes adquieran mayor responsabilidad en la construcción del conocimiento, haciendo una articulación de lo anterior para que mejoren en la capacidad de aprender a aprender. Entre los resultados relevantes están las actitudes positivas que los estudiantes desarrollan para sí mismos, manifestando confianza en su



manera de proceder, además de resultados en la integración del trabajo en grupo facilitando el aprendizaje y la autorregulación. Lo anterior deja claro que para integrar en los procesos de enseñanza la autorregulación y la autonomía se requieren procesos de planeación y tiempo para evaluar el proceso que se da de forma efectiva; elementos importantes a tener en cuenta para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

La revisión de la literatura muestra que se requiere de andamios que lleven a una mejor comprensión, regulación y desvanecimiento, para alcanzar la autonomía del aprendizaje y como lo plantean Hmelo-Silver & Azevdeo (citados por Zangori, et al, 2015) se deben aplicar estos andamios dentro de las tareas de modelado curricular en entornos de aprendizaje de ciencias básicas porque es una tema que ha quedado inexplorado; motivo que da pie para emplear el estudio de elementos del andamiaje en la enseñanza de las ciencias en esta investigación.

3. Marco teórico

Como fundamentos teóricos bajo los cuales se desarrolla el presente proceso investigativo se tiene en cuenta la Teoría de las Situaciones Didácticas - TSD propuesta por Brousseau (citado por Panizza, 2003), retomando de allí las situaciones adidácticas y el concepto de Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky, de donde se desprende el concepto de Andamiaje de Wood, Brunner & Ross (1976). Se tienen en cuenta los efectos del andamiaje sobre la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía.

3.1 Situaciones didácticas en el proceso de enseñanza

Según la TSD planteada por Brousseau (citado por Panizza, 2003) una situación didáctica es una construcción intencional del maestro que permite al estudiante adquirir o establecer un nuevo conocimiento, a partir de un medio didáctico entendido este como las interacciones que se dan entre el profesor, el alumno y el saber. En consecuencia, el maestro debe pensar en lo que puede hacer para plantear ejercicios acordes a los saberes, que establezcan procesos de comunicación entre los actores del proceso. La TSD nace a partir de un enfoque constructivista en el que el estudiante manifiesta su aprendizaje a través de las respuestas que sustenta de diversas maneras.

A partir de allí surgen las situaciones adidácticas, que son problemas o situaciones que se le plantean al estudiante después de pasar por el acercamiento a los conocimientos, los cuales se ponen a prueba y su dominio se observa mediante las respuestas del estudiante, sin la intervención directa del profesor, Brousseau (1986).

Siendo así, es necesario comprender la función de cada situación planteada (Panizza, 2003). La situación didáctica contiene la intención de que alguien aprenda algo mientras que en la situación

adidáctica, el sujeto debe enfrentarse al problema que le genere motivación, resolviéndolo en base a los conocimientos ya adquiridos, sin que el docente intervenga o guie las intenciones del estudiante; es así como se busca que se muestre propiedad y empoderamiento de los nuevos conocimientos.

A partir de lo anterior surge el contrato didáctico que de acuerdo a Brousseau, (1986) es entendiendo este como las reglas y estrategias de la situación didáctica, el medio que se tiene para llevar a cabo los procesos de enseñanza. Este contrato es dinámico, se ve modificado en la retroalimentación de la situación y depende de la evolución en el manejo de los conocimientos; este es entendido como un juego de obligaciones de las partes participantes.

En la implementación de las situaciones didácticas se establecen las fases o momentos en las que se desarrolla. Chavarría (2006) establece de acuerdo a Brousseau, las tipologías que terminan en una confrontación del estudiante con el saber; inicialmente se tiene la *situación acción* en la cual se exploran los conocimientos previos del estudiante y las alternativas frente a un nuevo saber; la fase de *situación de formulación* donde juega un papel base la comunicación y se trabaja en la construcción de un nuevo saber a partir del trabajo en grupo; las *situaciones de validación* donde después de estar en contacto con el medio didáctico se establece si se ha desarrollado adecuadamente y la fase de *institucionalización del saber* en la que se implementa la situación adidáctica y se espera que el estudiante tenga la capacidad de enfrentarse a un problema y solucionarlo con su nuevo saber.

En el desarrollo de una secuencia de enseñanza aprendizaje se cuenta con las dimensiones de la acción docente iniciando por el proceso de *acción o definición* en el que el estudiante actúa sobre un medio simbólico propuesto; sigue la fase de *formulación o regulación* donde se muestra

la propiedad del conocimiento entre las interacciones de los estudiantes y la capacidad de mediarlas entre ellos mismos; la *validación o devolución* en la cual se está en la capacidad de argumentar lo propuesto en la etapa anterior; la *institucionalización* mediada por la acción docente en la que con el trabajo del estudiante se generaliza el saber (Panizza, 2003; Vidal, 2009). Todas estas etapas se dan constantemente en el desarrollo de la secuencia didáctica y no necesariamente en un orden establecido.

3.2 La zona de desarrollo próximo – ZDP

Desde el enfoque sociocultural planteado por Vygotski (citado por Carrera & Mazzarela, 2001) en el cual se establece el método genético para su interpretación, haciendo un análisis desde cuatro ámbitos de lo humano: *filogenético, histórico sociocultural, ontogénico y microgenético*. Teniendo en cuenta esto y perfilándolo en el proceso de aprendizaje se establece el *desarrollo real o actual* del aprendiz en el cual se cuenta con los conocimientos y nivel de desarrollo alcanzado por el niño en cierta etapa, los cuales le permiten actuar de forma independiente; para luego ser acompañado en los procesos en los cuales no tiene la capacidad de actuar y al cual se desea que llegue. Esa es la zona de *desarrollo potencial*.

Siguiendo a Vygotski “los maestros deben dirigir su trabajo no al desarrollo de ayer del niño, sino al de mañana” (citado por Moll, 1990, p. 1), entendiendo así la acción docente como la cooperación al estudiante para que más adelante logre desarrollar actividades de forma independiente con los saberes ofrecidos.

3.3 El andamiaje en los procesos de enseñanza

Los procesos colaborativos en la enseñanza planteados por Brunner se establecen de acuerdo a Boblett (2012) como las interacciones en el aprendizaje entre un adulto y un niño en el cual el

primero le ofrece una ayuda para poder alcanzar el objetivo planteado. Los procesos de mediación y apropiación son claves en el proceso evolutivo de la enseñanza en el cual intervienen los actores del aprendizaje.

Según Esteban, (2009) el establecimiento de ayudas en el proceso de enseñanza se entiende como el andamio, en el cual se guía al aprendiz a utilizar la herramienta de una manera adecuada. A medida que se van dando los avances del sujeto, estas ayudas se van retirando proporcionando más responsabilidad a quien está en este proceso para que al final pueda hacer uso de lo aprendido de forma autónoma sin necesidad de la ayuda que es establecida. Este es el enfoque social y colaborativo para la educación, es un trabajo compartido.

Entre las definiciones que se encuentran del andamiaje, se establece este como la guía para realizar una tarea con ayuda y estar en capacidad en el futuro de realizarla sin acompañamiento. Para promover esto, se necesita hacer énfasis en la transferencia de la responsabilidad (Bellan, 2011), proceso que se da cuando se elimina el andamio de acuerdo a las competencias mostradas para realizar la tarea de forma independiente, que de acuerdo a Collins (citado por Bellan, 2011) es el proceso de desvanecimiento del soporte implementado llegando así a una autonomía frente al conocimiento y la forma de emplearlo en la resolución de problemas del medio donde se encuentra.

3.4 Enseñanza de la producción de sombras en el grado tercero de básica primaria

En lo establecido en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en el área de ciencias naturales y educación ambiental por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016), establecidos como un conjunto de conocimientos y habilidades que permiten la transición del

aprendizaje de un grado a otro, ofreciendo flexibilidad curricular y están definidos de forma amplia para ser desarrollados en diferentes etapas de clase.

En el proceso investigativo se tienen en cuenta los DBA de ciencias naturales para el grado tercero, desarrollando el número dos el cual cita: “Comprende la forma en que se produce la sombra y la relación de su tamaño con las distancias entre la fuente de luz, el objeto interpuesto y el lugar donde se produce la sombra” (MEN, 2016, p. 12). Tomando como evidencias de aprendizaje:

- Predice dónde se producirá la sombra de acuerdo con la posición de la fuente de luz y del objeto.
- Desplaza la fuente de luz y el objeto para aumentar o reducir el tamaño de la sombra que se produce según las necesidades.
- Explica los datos obtenidos mediante observaciones y mediciones, que registra en tablas y otros formatos, de lo que sucede con el tamaño de la sombra de un objeto variando la distancia a la fuente de luz. (MEN, 2016, p. 12).

Dentro del desarrollo de la secuencia didáctica se establece como conceptos básicos la producción de sombras y la predicción de la proyección de la misma y como conceptos complejos la distancia de la fuente de luz para la variación del tamaño de la sombra.

4. Marco metodológico

4.1 Tipo de estudio y enfoque

La presente investigación se basa en el paradigma cualitativo que de acuerdo con Cardona, (2002) busca entender a los participantes y todo lo que sucede en su medio, lo cual aplica a la intención del presente trabajo, donde se busca que la intervención en un ambiente escolar permita “describir e interpretar las conductas sociales colectivas, opiniones, pensamientos y percepciones, que se facilitan en el medio donde investiga” (McMillan & Schumacher, 2005), teniendo la posibilidad de interpretar los fenómenos que se encuentran en el espacio de estudio y el análisis de teorías frente a las prácticas realizadas.

Un aspecto relevante de la investigación cualitativa en la educación, de acuerdo con McMillan & Schumacher (2005 p. 408), es entenderla desde una perspectiva constructivista de la realidad, que la dota de un significado social y que se espera ver reflejada en los fenómenos escolares mediados a través de una secuencia de enseñanza aprendizaje, diseñada con la intención de promover la transferencia de la responsabilidad por medio del uso de situaciones adidácticas para lograr el desarrollo de la autonomía como elemento necesario para resolver situaciones adidácticas.

La investigación se desarrolla bajo un alcance descriptivo, que dentro de la investigación cualitativa permite “especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014), elementos de importancia dentro del proceso investigativo, al interpretar como los estudiantes adquieren y utilizan sus aprendizajes, teniendo

buenos aportes este enfoque ya que permite dentro de la investigación centrarse en los aspectos de interés.

Se busca apoyo en el alcance explicativo que como lo proponen Hernández, et al, (2014) está orientado a explicar cómo se dan los fenómenos estudiados y las condiciones bajo las cuales se desarrolla encontrando así elementos en el proceso investigativo que permiten hacer una interpretación del aprendizaje de los estudiantes en el medio que se desarrolla y las condiciones que influyen en este proceso.

4.2 Contexto de la investigación

El presente proceso investigativo tuvo su espacio de aplicación y recepción de información en el primer semestre del 2018 y se desarrolló en la Institución Educativa San José Obrero sede principal, ubicada en la ciudad de Medellín en la comuna 80, correspondiente al corregimiento de San Antonio de Prado en la vereda La Florida, zona rural de la ciudad; institución de carácter oficial, que atiende población mixta a partir de los 5 años de edad, certificado para educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media; con 24 años de funcionamiento.

La institución en su filosofía y política de calidad se visualiza como un espacio para la lúdica, la diversidad y la investigación, preparando a sus estudiantes para afrontar los retos con innovación, a través de la conciencia ambiental y la formación de excelentes ciudadanos, encaminando sus acciones al cumplimiento de dichas metas (Manual de Convivencia Escolar, 2017).

El colegio cuenta con una planta física amplia y cómoda para el desarrollo de diversas actividades pedagógicas, tiene un edificio de tres pisos donde se encuentran aulas de clase,

Facultad de Educación

biblioteca, sala de sistemas, servicios sanitarios, oficinas y demás, cuatro canchas polideportivas, piscina, granja, huerta, bosque con recurso hídrico y sendero ecológico. De acuerdo a la ubicación de la institución es de carácter rural, pero debido a la urbanización del corregimiento y el alto crecimiento poblacional que se viene dando en los últimos 6 años se atiende población perteneciente a diferentes sectores, lo cual viene dado por el beneficio de transporte escolar ofrecido por la Alcaldía Municipal de forma gratuita. En general, las personas que se atienden en la institución son amables, receptivas, preocupadas por su entorno y motivadas a trabajar por su comunidad a través de la participación en procesos investigativos movilizados por los docentes.

La implementación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje en esta investigación tuvo lugar en tercer grado de básica primaria con un grupo de 36 estudiantes, entre ellos 22 niños y 14 niñas que se encuentran en un rango de edad de los 8 a los 11 años, pertenecientes a estratos socioeconómicos uno, dos y tres; las familias de los estudiantes son mononucleares o extensivas, donde los acudientes trabajan en empresas del sector o de forma independiente. En general, los estudiantes son participativos en los procesos de clase, hacen aportes coherentes y productivos a los procesos de aprendizaje; tienen buenas habilidades de trabajo en grupo, se les dificulta el trabajo autónomo y atención a las responsabilidades individuales, así como mantener un orden adecuado del espacio, se distraen con facilidad interrumpiendo sus procesos académicos y generando dificultades de convivencia.

4.3 Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de información

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta un grupo focal de diez estudiantes los cuales fueron elegidos teniendo como criterio de selección la asistencia a las clases en las que se implementó la secuencia de enseñanza aprendizaje y la participación activa durante la misma.

Facultad de Educación

Para hacer uso del tipo de metodología escogida y llevar a cabo el proceso de recolección de datos, se tienen en cuenta elementos que permitan dentro del desarrollo de la secuencia de enseñanza aprendizaje en tiempo real y visibilicen los procesos de la acción docente y del estudiante, los cuales ofrezcan datos adecuados para el análisis. Para ello se emplea lo que denominan Rodríguez et al (1996) el sistema perceptual e interpretativo del investigador, con lo cual se permite obtener información de los participantes, contrastarla con las percepciones que se tienen y hacer interpretación del desempeño frente a un contexto determinado, para lo cual, se hizo uso de grabaciones de clase, registro fotográfico, diarios pedagógicos y producción escrita de los participantes.

Las grabaciones de clase se realizaron con la intención de observar los acontecimientos que se dan en la clase en la implementación de la Secuencia de Enseñanza Aprendizaje (en adelante SEA), lo cual ofrece la proximidad a los espacios de clase y a como los participantes la reciben, asimilan y desarrollan, teniendo en cuenta que en el momento de aplicación de los instrumentos hay detalles que pueden escapar a la observación del investigador. En la transcripción de los videos (ver anexo # 5) se identificaron los momentos en los cuales se evidenciaban los procesos de regulación y devolución entre docente – estudiante, estudiante – estudiante, los de transferencia de la responsabilidad y en qué niveles alcanzaban la autonomía los estudiantes frente al aprendizaje.

El registro fotográfico (ver anexo # 6) tuvo como propósito mostrar los instantes donde se daban procesos claves en el desarrollo de la investigación, en donde se evidenciaban aspectos del andamiaje como la contingencia y desvanecimiento del apoyo al estudiante, y aquellos momentos donde los estudiantes hacían uso de sus aprendizajes mostrando transferencia de responsabilidad y autonomía en el aprendizaje.



Facultad de Educación

Los diarios pedagógicos (ver anexo # 4) se emplearon como un elemento para registrar aspectos significativos de la clase, para captar aspectos relevantes que tienen cabida dentro del proceso investigativo, para el presente caso, el uso y manejo de la información que tienen los participantes y la utilidad que le dan a la misma frente al aprendizaje de cierto contenido de ciencias naturales; identificando momentos de regulación, devolución e institucionalización como el progreso de la transferencia de la responsabilidad y desarrollo de la autonomía frente a la producción de la sombra, a partir de la posición y distancia de la fuente de luz, dando la oportunidad de hacer un análisis y reflexión sobre el estudio.

La producción escrita de los estudiantes (ver anexo # 7) se empleó para mostrar la transformación y progreso de los conocimientos adquiridos sobre la formación de las sombras y los diferentes factores que en ella intervienen a lo largo de la aplicación de la SEA, además del uso que ellos le dan a sus aprendizajes para darle solución a las situaciones adidácticas como evidencia de una transferencia de responsabilidad y desarrollo de autonomía frente al aprendizaje en la forma como verbalizan los aprendizajes adquiridos.

4.4 Fases del proceso investigativo

4.4.1 Validación de la secuencia de enseñanza aprendizaje – SEA

En el proceso investigativo se diseñó una Secuencia de Enseñanza Aprendizaje (SEA, ver anexo #2) de acuerdo a la temática con la cual se interviene, que es la producción de la sombra, a partir de la posición y distancia de la fuente de luz; en la cual se tuvieron en cuenta los diferentes momentos o fases de la secuencia que permiten el desarrollo del aprendizaje y la implementación de situaciones adidácticas al inicio y final de la SEA.



Facultad de Educación

En este proceso se revisó cada una de las actividades, evaluando la pertinencia y relación de los contenidos. La SEA se aplicó previamente a un grupo alterno de la Institución Educativa del mismo nivel educativo, del cual no se tomó muestra con intereses analíticos, pero permitió hacer ajustes previos antes de la aplicación de la SEA en el grupo de interés de la investigación, para que el desarrollo de las actividades fuera más eficaz a la hora de la aplicación.

4.4.2 Aplicación de la SEA y toma de datos

Teniendo en cuenta que se trabaja con menores de edad de una institución educativa pública, se elaboró y aplicó el consentimiento informado (ver anexo # 1) en el cual el acudiente autorizó a quien realiza la investigación a tomar los registros de los estudiantes participantes y hacer uso de la información verbalizada y la producción escrita de los niños y niñas.

La aplicación de la SEA se desarrolló en el tiempo de clase de ciencias naturales del grupo de estudio, en la cual por cada periodo de clase se aplicó una de las fases de la secuencia de enseñanza, hasta hacer la intervención con cada una de las actividades diseñadas en el orden establecido.

Secuencia de Enseñanza Aprendizaje

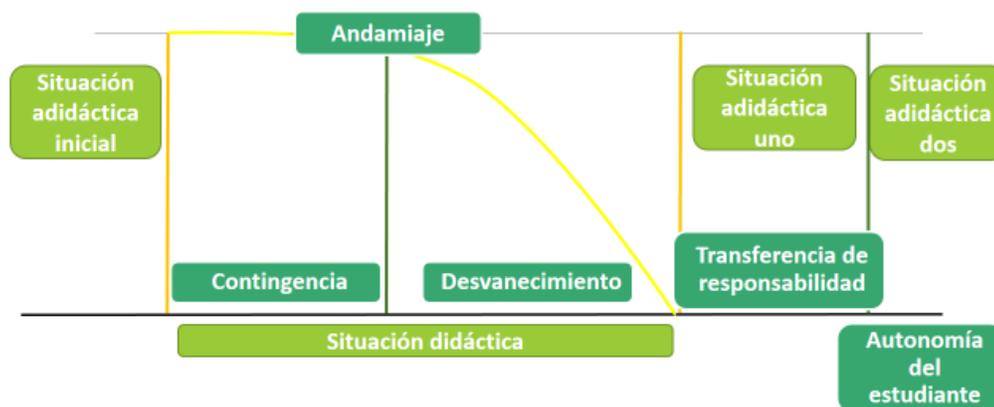


Figura 1. Secuencia de enseñanza aprendizaje. Elementos del andamiaje evidenciados a través de la ejecución de la SEA y las situaciones adidácticas.

La SEA cuenta con una primera etapa que es la aplicación de una situación adidáctica inicial, que sirvió para identificar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre el tema y las falencias sobre el mismo, la cual consistió en hacer sombras de animales con las manos, a las que le pueden variar el tamaño haciendo registro de la distancia de la fuente de luz a la proyección de la sombra.

En la implementación de la SEA esta primera actividad correspondió a una situación adidáctica porque sin la intervención de la docente pero con el apoyo mutuo en los grupos, los estudiantes podían manipular objetos y fuentes de luz a fin de variar el tamaño de la sombra para observar si el estudiante hacía la relación de la posición de la luz con el tamaño de la sombra.

En el segundo momento de la SEA se hizo una relación de la medición del tiempo a través de la sombra que genera el sol en los cuerpos con respecto a la variación de posición partiendo de los cambios en la sombra del cuerpo del estudiante en diferentes momentos del día.

Facultad de Educación

En la fase tres se hizo una interpretación de como en la antigüedad era empleada esta técnica para medir el paso del tiempo, el registro dicho aprendizaje se hizo a través de la producción escrita y muestra gráfica.

En la fase cuatro de la SEA se trabajó la relación de la sombra con la distancia de los objetos a la fuente de luz; primero se abordó la posición de la fuente de luz midiendo la distancia de la fuente luminosa con respecto a la generación de la sombra del objeto que se interpone y como la variación de la distancia entre la fuente de luz y el objeto influye con el tamaño de la sombra, lo cual se realiza por medio de actividad experimental.

Lo anterior se refuerza en la fase cinco viendo dicha relación a través de videos que muestran el teatro a través de la técnica de sombras chinesca, donde se da una relación frente a la formación de la sombra con el tamaño de acuerdo a la posición de la luz, dando espacio al estudiante para que recree un evento empleando la técnica ilustrada.

Para finalizar la SEA se tienen las situaciones adidácticas, se aplica nuevamente la situación adidáctica inicial con el fin de observar como los estudiantes responden a ella después de haber transitado por las fases de la secuencia y haber adquirido aprendizajes frente al tema.

En la última situación adidáctica se plantea un reto a los estudiantes en el que deben emplear los conocimientos de clase, desarrollados dentro de la secuencia para evidenciar si se logró o no un desarrollo de la autonomía frente a la manera como se enfrentan a la situación planteada y la manera como la resuelven.

Dentro de las fases de la SEA se emplean elementos del andamiaje como los soportes, la contingencia, el desvanecimiento y transferencia de responsabilidad a través de la regulación y

devolución entre docente – estudiante, estudiante – estudiante, y en las situaciones adidácticas se pretende encontrar la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía reflejados en la acción de los estudiantes.

4.4.3 Análisis de la información

Con los datos obtenidos en la recolección de la información a través de la SEA, se procedió a realizar una clasificación de la producción de los estudiantes en cada una de las etapas de la de la secuencia, para así identificar los efectos del andamiaje, en qué momentos se da transferencia de responsabilidad y qué grado de autonomía alcanzó el estudiante. Esta información se llevó a una escala en la que se hizo relación del progreso del estudiante con respecto al desarrollo de la SEA, también se realizó una transcripción de la información contenida en los videos, tomando en cuenta aquellos fragmentos que son representativos y son muestra de los procesos requeridos en el estudio de transferencia de la responsabilidad para el desarrollo de la autonomía, los cuales son transcritos por momentos. Para una mejor interpretación de la información se utilizaron convenciones que permiten acotar donde se expresa una idea y el valor que esta toma dentro de la interacción (Candela, 1999). Dentro de este proceso investigativo son las siguientes:

Momento n°: momento del video en que se hace la transcripción, el orden ascendente de los números registra el desarrollo de la clase.

P: profesora

E n°: estudiante participante dentro del grupo de análisis del proceso investigativo

X: Voz de los estudiantes en forma general

X n°: Voz del estudiante participante, que no se encuentra dentro del grupo de análisis



Facultad de Educación

(): Contextualización del momento de la clase

SAI: Situación adidáctica inicial

A1: Actividad uno

A2: Actividad dos

A3: Actividad tres

A4: Actividad cuatro

A5: Actividad cinco

SA1: Situación adidáctica uno

SA2: Situación adidáctica dos

El análisis de los datos transcritos se complementó con la síntesis obtenida de los diarios de campo en los cuales aparece la descripción de la actitud que asumen los estudiantes frente a los aprendizajes propuestos; permitiendo así desarrollar los objetivos planteados en el proceso de investigación.



5. Análisis de resultados

Para el desarrollo de este capítulo se tiene en cuenta el orden de la SEA en el cual se aplicaron las fases y las situaciones adidácticas, con el fin de evaluar en cada una de ellas como el docente y los estudiantes se relacionaron alrededor del conocimiento, permitiendo evidenciar como se dieron las duplas de devolución regulación y como la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía se manifestaron como efectos del andamiaje.

5.1 La transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía a lo largo de la SEA

5.1.1 Situación adidáctica inicial: juego de sombras

La actividad adidáctica inicial consistió en realizar sombras con las manos para formar figuras de animales. Los estudiantes debían tomar registro de la distancia de la fuente de luz y del tamaño de la sombra generada. Al empezar la actividad, la docente definió las reglas de juego (Brousseau, 2007), es decir, solamente dio las indicaciones para formar grupos de trabajo, sobre el objetivo de la actividad y sobre el formato de registro de datos [momento 1] todo lo cual debían realizar solos sin ayuda de la docente.

Momento 1

(Definición: Dando las indicaciones para el desarrollo de la actividad)

P: La idea es que ustedes con ayuda de sus manos y ayuda de las lámparas generen las sombras que les están indicando aquí (mostrando la hoja), y llenen el formato que tienen aquí (mostrando la hoja). Pera esta actividad la van a hacer ustedes solos, van a hacer de



cuenta que la profe no está, hoy la profe no resuelve dudas, a la profe no le preguntamos,
la resuelven ustedes solos.

Después de organizar los roles dentro de los subgrupos y solucionar los inconvenientes previos, se evidenció que algunos estudiantes comprendieron la producción de sombras al interponer un objeto a la fuente de luz; algunos estudiantes que presentaban dificultad encontraron apoyo en los compañeros, lo que indica un momento de regulación entre los estudiantes [momento 2] mostrando colaboración para explicar cómo se generan sombras. Al lograr esto, la idea se esparce en el grupo general lo que permite centrar la atención de los estudiantes en la generación de la sombra sin usar el instrumento de medición para determinar la distancia entre la fuente de luz y la proyección de la sombra [diario de campo 1].

Momento 2

(Estudiante indicando su trabajo a los compañeros)

E7: Y hacen esto (Indicando posición de las manos para la sombra)

E3: Ayyyy sí!, así (Recalcando lo que E7 está haciendo)

E4: Así vea así (Indicando la posición de las manos)

Frente a la relación de distancia y tamaño de la sombra no se ve entre los estudiantes un proceso realizado para esta acción, se nota que el formato es omitido haciéndose necesario recordar su diligenciamiento. Ante esto se evidencia como los estudiantes miden la distancia de la sombra de una punta a la otra en la pantalla donde se genera [fotografía 1.3]. También se observa como dejan la fuente de luz fija para generar las sombras [fotografía 1.10].



Fotografía 1.3



Fotografía 1.10

Con respecto a los conceptos de tamaño y distancia se observa que no cobran mayor importancia para los estudiantes, en la manera como lo asumen no se evidencia interés frente a este aspecto de la actividad [momento 4].

Momento 4

(Estudiante tomando medidas de la distancia de la fuente de luz con la sombra generada)

E8 y E9: El toro 5 cm (sin hacer medición exacta)

De igual manera se evidencia en la producción de los estudiantes que no hay relación constante entre la distancia y el tamaño [producción E1 – E5; E2 – E6 – E10], lo que indica que es necesario poner en marcha andamiajes específicos en el desarrollo de la SEA. Se evidencia en algunos estudiantes como hacen una relación del tamaño con la distancia sin utilizar medición en centímetros sino a nivel de percepción, la cual presenta congruencia entre el tamaño y la distancia que presentan, no presentando relación directa con el concepto de generación de sombra



[producción escrita E8 – E9], lo que refiere que los estudiantes requieren un andamiaje diferente al de sus compañeros frente a este aspecto.

Nombre de los estudiantes: Felipe tomas sofia nicol
 Grado: 3ºD
 Fecha: martes 17 de abril del 2018
 Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
Conejo	lejos	grande
carodvilo	cerquita	pequeño
indiano	cerquita	pequeño
pajaro	lejos	pequeño
perro	mitad	pequeño
Toro	mitad	grande

Producción escrita E8 – E9

5.1.2 Actividad 1: Dibujo de sombras

La actividad uno de la SEA consistió en variar el tamaño de la sombra de un objeto cambiando la posición de la fuente de luz. En esta actividad fue necesario el uso de diferentes andamios para que los estudiantes pudieran comprender el sentido de la actividad. Se hizo acompañamiento en el trabajo por subgrupos lo cual se ve reflejado en los primeros espacios de la clase [momento 1 a momento 5]:

Momento 1

(Revisando que los estudiantes estén siguiendo la orientación y proyectando la sombra)

P: ¿Se ve sombra?

X1: No



P: ¿Por qué no?

X1: No sé

X2: Yo tampoco

P: ¿Miren qué pasa con la luz?

E4: Que les estorba en el muñeco porque es muy grande

E5: Por eso la profe dijo que pequeño

Momento 2

(Indicando que se debe mover la linterna para proyectar la sombra en la hoja)

E9: A nosotros se nos ve la sombra para arriba

E5: A nosotros se nos ve la sombra en la pared

P: ¿Entonces que tienen que tenemos que mover?

E5: A la linterna

X1: Ahí, miren váyanlo haciendo

E1: Ahí si ve

Los estudiantes se muestran inseguros frente al trabajo a realizar por lo que se hace necesario el acompañamiento en desarrollo de cada paso de la actividad. Para identificar las dificultades que presentaban los estudiantes se hizo necesario el acercarse a ellos e indagar acerca de su trabajo, a medida que avanza la actividad los estudiantes se ven más apropiados de las dinámicas de clase y



Facultad de Educación

colaboran a sus compañeros respondiendo ante las dificultades de los demás, haciendo un proceso de regulación entre pares, colaborando a la docente en el andamio a los compañeros que les cuesta realizar el trabajo, haciendo aportes en cuanto a las dinámicas a realizar [momento 6 a momento 10]

Momento 8

(Explicación del trabajo realizado en forma grupal)

P: ¿La sombra se da al lado igual o al lado contrario de la luz?

E3: Al lado contrario

P: ¿Si yo pongo el canguro atrás de la luz que pasa?

E3: No se ve

P: ¿Si lo pongo delante de la luz?

E1: Se ve la sombra, la linterna le da la luz al canguro entonces da la sombra

Los procesos de soporte muestran rasgos de contingencia dentro del andamio, cuando los estudiantes responden a los cuestionamientos de la docente [momento 6 y momento 7]:

Momento 7

(Explicación y realización del trabajo en forma grupal)

E9: Profe, ¿la levanto más?

P: ¿Alargo o disminuyo la distancia? ¿Si la levanto más que pasa con la distancia?



E7: Se va alargando

P: ¿Si la alargó que pasa?

E7: Más grande

P: ¿Si la disminuyo que pasa? (Movimiento de la linterna) ¿Que estoy haciendo?

E6: Disminuyendo

P: ¿Qué pasa con la sombra?

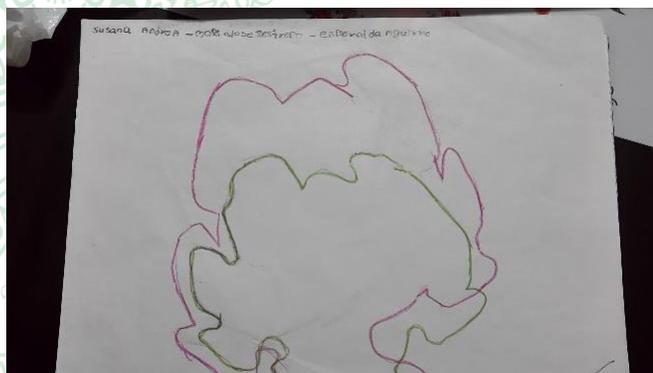
E6: Más pequeña

Se muestra como los estudiantes E10, E2, E7 y E6 participan del proceso de devolución regulación a través del cuestionamiento, dirigido a través de las acciones de la actividad dentro de la clase.

En los trabajos de los estudiantes se pueden evidenciar los dos momentos de la clase, primero quienes en su producción reflejan la complejidad y desmotivación al no hacer el intento del trabajo teniendo la oportunidad de realizarlo en grupo [producción E9] y segundo de quienes participaron y acogieron adecuadamente el andamio brindado [producción E1, E5, E7 y producción E3]



Producción escrita E9



Producción escrita E1 – E5 – E7

Además de otros estudiantes como E2, E4 y E8 que no entregan su producción aun siendo participantes de la clase.

5.1.3 *Actividad 2: El tamaño de mi sombra*

La segunda actividad de la SEA consistió en emplear la luz del sol en dos momentos del día para dibujar la sombra de los estudiantes de acuerdo a la incidencia de los rayos del sol en los dos tiempos. La actividad captó la atención de los estudiantes llevándolos a todos a participar [ver anexos: diario de campo 3 y registro fotográfico 3]. En el inicio del trabajo se evidencia lo siguiente por medio de los comentarios de los estudiantes [Momento 3 y momento 4]:



(Respondiendo dudas antes de iniciar la actividad)

E8: Profe, entonces ¿o sea que si uno se acuesta...?

P: ¿Nos tenemos que acostar?

P: Miren lo que yo les estoy pidiendo que hagamos

E10: Que dibujemos la sombra

P: ¿Cuando yo me acuesto veo mi sombra?

X: Ssiiiii... nooooo...

P: Lo van a ensayar a ver qué pasa

Aún hay dudas acerca de la generación de las sombras y son temas que requieren de soporte para poder avanzar en los contenidos; pero se da el espacio para que el estudiante en el desarrollo de la actividad, encuentre la diferencia entre sombra y silueta, lo que los demás compañeros ayudan a resolver a medida que llevan a cabo el trabajo, haciendo un proceso de regulación, en el cual el mismo E8 reconoce la situación y la corrige. Durante este primer momento E5 hace procesos de regulación entre docente y compañeros [momento 1, momento 2 y momento 5], en los cuales muestra respuestas acordes a los cuestionamientos planteados.



Momento 1

(Introducción a la clase)

E5: Como Esmeralda dijo el otro día: Como la luz del sol esta tan fuerte puedo hacer la sombra con el cuerpo o algo que uno tenga

Momento 2

(Respondiendo dudas antes de iniciar la actividad)

P: ¿Me puedo hacer donde no está dando el sol?

E5: Noooo porque no se ve sombra

E7: Porque la sombra del colegio no deja ver la nuestra

E3 logra hacer una relación del tamaño de su cuerpo con el de su sombra a través de comentarios que llevan al grupo de estudiantes a darse cuenta que en ese momento del día su sombra presenta mayor tamaño que el objeto, en este caso su cuerpo [momento 5, fotografía 3.4].



Fotografía 3.4

La actividad es desarrollada en dos momentos del día, en la segunda parte los estudiantes observaron la variación del tamaño de la sombra de acuerdo a la posición de la fuente de luz, en



Facultad de Educación

este caso la manera como los rayos del sol inciden sobre la tierra, los estudiantes a través de sus expresiones en la realización de la actividad muestran la relación de la variación del tamaño de la sombra con respecto a la posición de la fuente de luz, en el cual se evidencia una transferencia de responsabilidad frente al aprendizaje de la variación del tamaño de la sombra con respecto a la posición de la luz [momento 10].

Momento 10

(Los estudiantes cuestionando por qué la sombra se ve más pequeña)

P: Porque se ve más chiquito

X3: Porque el sol se mueve

E7: Profe ya sé porque se ve la sombra más chiquita, porque el sol antes estaba allá y ahora esta acá (indicando el movimiento con las manos)

P: ¿Quién se movió?

E7: El sol, la fuente de luz

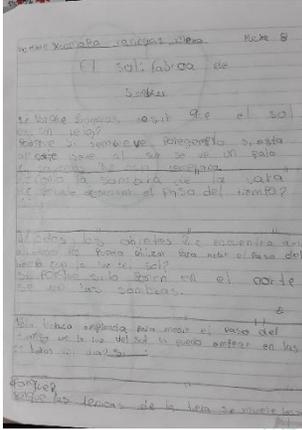
El momento 13 de la clase por medio de la correspondencia que hace la docente de la actividad con las clases anteriores permite que niños hagan la relación del tamaño de la sombra con respecto a la posición de la luz, lo cual muestra la actividad como un andamio adecuado para la asimilación de dicho tema donde el estudiante se ve involucrado directamente en el conocimiento, como lo expresa E5 [momento 13].

“Por ejemplo el sol, por la mañana el sol no había salido del todo y ahora sí, por eso se veía más pequeño y por la mañana más grande (haciendo referencia a la intensidad de la luz y a la posición de referencia de la tierra y el sol)”

5.1.4 *Actividad 3: El sol fabricante de sombras*

La actividad se realiza empleando elementos literarios como adivinanzas y mitos acerca de cómo se utiliza la iluminación del sol y la variación del tamaño de las sombras de acuerdo a la incidencia de los rayos luz, lo cual tiene como utilidad medir el paso del tiempo. La adivinanza es inquietante para los estudiantes al encontrar al sol como instrumento para esta medición. La lectura “El sol fábrica de sombras” es un apoyo para entenderlo con lo cual, se da el espacio para que los estudiantes den a conocer sus saberes sobre el tema y hagan un proceso de regulación entre ellos a partir de discusión entre el grupo. Este es un momento donde se puede hacer un desvanecimiento del apoyo y los estudiantes muestran apropiación sobre el tema de generación de sombras y la variación del tamaño de las mismas, donde ellos muestran responsabilidad frente al manejo del tema [diario de campo 4].

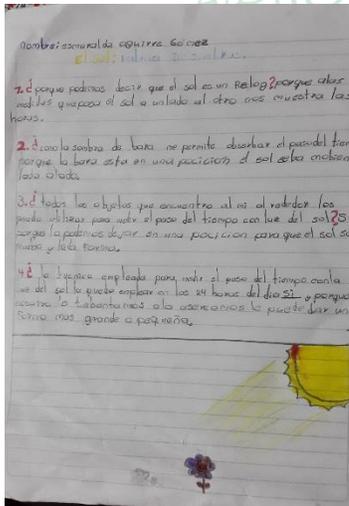
En la producción escrita los estudiantes E8 y E10 no evidencian una relación directa de sus respuestas con el tema trabajado, lo cual muestra que el andamio no ofreció las suficientes herramientas para enfrentar los cuestionamientos [producción E8 y E10]:



“Si, porque si lo ponen en el norte se ven las sombras”

Producción escrita E10

En el trabajo de E1, E3, E4 y E7, se evidencia una aproximación al tema a partir del cambio de posición que presenta el sol con respecto a ellos lo cual genera la variación de la sombra, haciendo referencia a esta como la forma que el sol le da a los objetos mostrando un nivel básico de dominio sobre el tema:

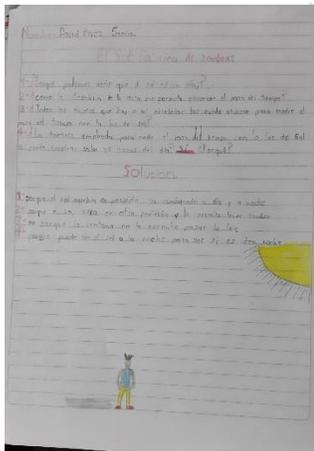


“Porque lo podemos dejar en una posición para que el sol se mueva y le de forma”

Producción escrita E1



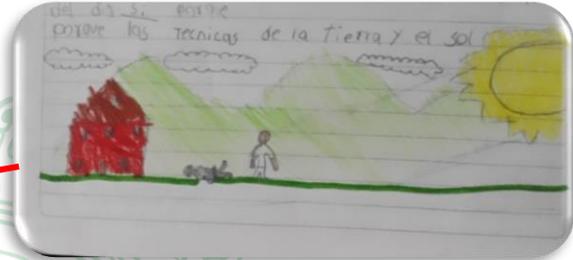
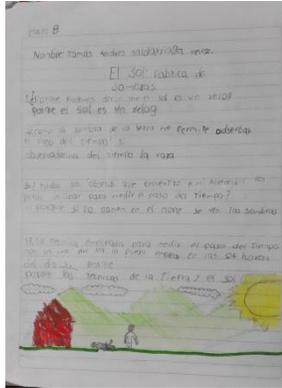
Los E2, E6 y E9 muestran en su producción una apropiación del tema teniendo en cuenta la relación del sol con la generación de sombra y esto como un apoyo para medir el paso del tiempo, demostrando como el andamio empleado hasta el momento está ayudando a relacionar el tema con los aspectos trabajados hasta el momento en la SEA [producción E2, E6 y E9, ver anexo 7].



“Porque el sol está en otra posición y le permito tener sombra”

Producción escrita E6

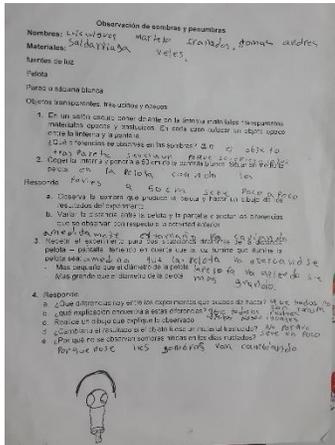
En la representación gráfica de una sombra generada por la luz del sol en E10, E4 y E2 se muestra que no se establece la relación esperada [producción E10-2, E4 -2, E2]. E1, E3 y E7 muestran la generación de sombras a partir del sol estableciendo detalles en la proyección del objeto interpuesto, pero hacen una relación acorde de los temas [producción E1, E3, E7-2, ver anexo 7]; la representación gráfica de E6, E8 y E9 muestran una relación de los temas y la manera como han sido estructurados y asimilados de manera precisa de la posición de fuente de luz con la dirección en la que se genera la sombra [producción E6, E8 y E9-2], mostrando una responsabilidad adquirida frente al aprendizaje.



Producción escrita E6

5.1.5 Actividad 4: Observación de sombras y penumbras

La actividad consistió en realizar una guía de trabajo de generación de sombras a partir de objetos transparentes, traslúcidos y opacos y la variación de la distancia entre un objeto y la pantalla de proyección de la sombra. El desarrollo del trabajo se vió permeado por el poco compromiso de los estudiantes con el material de la clase y la disposición para desarrollar la actividad [diario de campo 5]. En la producción se evidencia una mejor relación de la variación de la distancia con el tamaño de la sombra, lo cual se ve reflejado en las respuestas de los estudiantes donde se hace relación a la sombra del objeto.



“ha medida que la pelota va acercándose la pelota va volviéndose más grande”

Producción escrita E8

E2 y E10 expresan: “uno la alejaba y cuando se acercaba se ve ya más grande” haciendo relación a la variación que se le hace a el objeto con respecto a la fuente de luz y “porque no hay luz” cuando se cuestiona sobre el ¿Por qué no hay sombras en días nublados”, donde se evidencia la necesidad de fuente luminosa para la generación de sombras” [producción escrita E2 – E10].

E3 cuando responde a ¿Qué diferencias hay entre los experimentos que acabas de hacer? “que cambia de tamaño” donde se refiere a la sombra de acuerdo a la variación de posición, dando como explicación “que cuando se acercaba el balón, cambia” haciendo referencia del objeto como sombra; E4 expresa las diferencias así “que no son iguales porque cuando uno lo ve en la pared uno se ve más grande y el otro más chiquito” haciendo relación a las sombras de acuerdo a la posición con respecto a la fuente de luz.

En los resultados de la actividad se puede evidenciar como se presenta un desvanecimiento gradual del andamiaje, ya que los estudiantes se encuentran en capacidad de relacionar los términos



con la actividad a trabajar, mostrando que se va logrando en ellos una transferencia de la responsabilidad en este fase de la SEA.

5.1.6 Actividad 5: Teatro de sombras

Se realiza la proyección de videos que muestran como emplean la técnica de sombras chinescas para realizar teatro, donde se juega con el tamaño de las sombras y la formación de figuras; después se invita a los estudiantes a crear su propia obra de teatro a partir de las sombras. Al cuestionar a los estudiantes sobre como variaban los tamaños de las sombras E5 expresa: “Profe, cuando estábamos allá que acercábamos la luz y la alejábamos”, haciendo un proceso de devolución y regulación a sus compañeros [momento 1].

Los estudiantes centran su atención y se ven motivados a realizar la actividad. Inician con la ubicación de la fuente de luz buscando la forma adecuada para la proyección de la sombra y poder variar su tamaño [fotografía 4.2 – 4.3].



Fotografía 4.3 Teatro de sombras

Al presentar las obras de los estudiantes el público hace apreciaciones sobre el trabajo realizado, se ve una participación notoria de E1 y E5 en las observaciones [momento 2 a momento 6]. Se nota mayor seguridad y propiedad de los conceptos de tamaño y distancia a medida que los estudiantes expresan ideas del trabajo de sus compañeros, notándose una transferencia de la



responsabilidad en la propiedad con la que habla, siendo desvanecido el andamio para generar opinión.

Momento 2

(Observaciones de los estudiantes, después de que sus compañeros hicieran el teatro de sombras.

Recomendaciones de los estudiantes a sus compañeros después de cada presentación)

E5: Quien está alumbrando se acerque un poquito para que se vea la sombra

P: ¿Cómo veíamos la sombra de E1?

E5: Mas grande

P: ¿Que tenía que hacer para que se viera más pequeña? ¿Acercarla más?

X: Alejarla

P: ¿Si la fuente de luz está más atrás que tiene que hacer?

X: alejarla

Frente a la manera como los estudiantes emplearon los elementos trabajados durante la secuencia E3 y E5 reconocen y verbalizan de qué manera han sido empleados y trabajados, evidenciando propiedad para emplear los conocimiento mostrando autonomía en su dominio para argumentar su posición [momento 6].



(Comentarios al final de la actividad)

X1: Estuvo difícil, por la luz, por la sombra

E5: Estuvo dura, por las sombras, por los nervios, porque los que tienen que hacer las sombras tienen que hacer muchas cosas para escuchar al narrador y hacer las sombras

P: En esta actividad pudieron aplicar lo que hemos aprendido sobre las sombras?

E3: Profe, pudimos aplicar lo de mover la luz, porque así hacíamos que se viera la sombra de diferentes maneras

E5: Profe si eso, pudimos ver que unas sombras más pequeñas que otras cuando la linterna estaba más cerquita o más lejos que otra.

5.1.7 Situación adidáctica 1: Juego de sombras

En esta etapa se repite la situación adidáctica inicial para evidenciar como los estudiantes se enfrentan a ella después de atravesar la SEA; los estudiantes en este paso se muestran atentos a la actividad empleando los elementos necesarios para realizarla [diario de campo 7, fotografía 5.1], al mostrar esto se evidencia responsabilidad en el trabajo, teniendo en cuenta el formato a diligenciar y son conscientes de tomar la distancia y el tamaño de cada sombra.

En las producciones de E6 y E8, E4 y E10, E5 y E3, se ve una relación directa entre lo medido en distancia con el tamaño de la sombra realizada, de acuerdo a cada intento, lo que hace notar como el estudiantes emplean de forma autónoma la relación distancia de fuente de luz – tamaño de sombra en la concordancia de los datos en su trabajo [producción E6 y E8, E4 y E10, E5 y E3].



Nombre de los estudiantes: David, tomas, santiago Valderama.
Grado: 3º D
Fecha: 29 de Mayo de 2018

Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
caradillo	69 (cm)	Grande
carrijejo	56 (cm)	Mediano
toro	37 (cm)	Pequeño
indígena	35 (cm)	Pequeño
Pajaro	35 (cm)	Mediano
Pollo	32 (cm)	Pequeño

Producción escrita E6 y E8

En la producción de E2 y E7 se evidencia incongruencia entre los datos de distancia y tamaño de la sombra lo que muestra que requieren mayor contingencia frente al uso de los conceptos trabajados al momento de consignar los datos y enfrentarse a la actividad.

Durante el proceso se cuestiona a los estudiantes sobre la manera como emplean los elementos y realizan la actividad [momento 2 – momento 3], no con el fin de ofrecer un andamio, sino de evidenciar como los estudiantes hacen uso de su aprendizaje al enfrentarse a la actividad. Se evidencia tensión para poder responder llegando E4 a confundir los conceptos de distancia y tamaño pero entre sus compañeros E10 y X5 hacen proceso de regulación para explicar los conceptos y darse cuenta de las dificultades al enfrentarse a la actividad [momento 2].



(Cuestionando un grupo de estudiantes después de que terminaran la actividad)

P: ¿Midieron la sombra entre quién?

E3: Entre nosotros

P: ¿Entre qué y que median la distancia?

E3: Desde acá arriba (muestra en la hoja como lo hacía con la sombra)

P: ¿Cómo median la distancia? ¿Que median con el metro?

X5: Las figuras

P: ¿Yo como mido la distancia?

P: ¿Si yo digo que algo es grande o pequeño estoy hablando de? (ejemplo de tamaño con dos estudiantes, se dan respuestas diferentes al tema)

E10: tamaño

P: ¿Que le estaban midiendo a la sombra?

X5: El tamaño

P: ¿Cómo mido la distancia? ¿Entre qué cosas?

E10: La linterna y el balón, la sombra (referencia a la actividad de sombras y penumbras)

P: ¿Tamaño y distancia es lo mismo?

E3: No



P: ¿Que tiene que hacer?

E3: Repetir

E8 y X3 responden con acciones y la verbalización a los cuestionamientos planteados mostrando más seguridad y responsabilidad en el manejo del conocimiento [momento 3].

Momento 3

(Cuestionando un grupo de estudiantes después de que terminaran la actividad)

P: ¿Como lo hacían? ¿Están utilizando bien el metro? ¿Coja bien la linterna? ¿Cómo hacen más grande la sombra? (los estudiantes van respondiendo con acciones E6, E8 y X1)

E8: Acercando

P: ¿Que cambia ahí?

X1: El tamaño

P: ¿Que cambia?

X1: La linterna

P: ¿Con el movimiento de la linterna que cambio para que se vea más grande?

E6: El tamaño de la luz

P: ¿La luz cambia?

(Mover sobre el metro la linterna)

X1: Nada



P: Miren que cambia

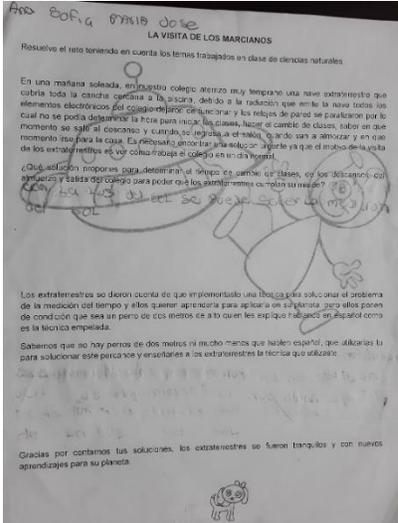
X1: A los cm

P: Entonces qué cambio... la distancia

5.1.8 Situación adidáctica 2: La visita del marciano

La situación adidáctica consiste en que los estudiantes solucionen un reto planteado el cual consiste en un caso hipotético de visita de marcianos a su colegio que no cuentan con elementos para medir el paso del tiempo y la visita exige que quien los atienda sea un perro de 2 metros. Se da la orientación de realizar la actividad en parejas sin solicitar ayuda del docente empleando los conocimientos en clase de ciencias [diario de campo 8]. Los estudiantes realizan el trabajo y es necesario recordar que la condición es aplicar los conocimientos trabajados durante la clase de ciencias naturales. Entre las dificultades que se encuentran, esta la interpretación que hacen de la lectura y el problema [diario de campo 8].

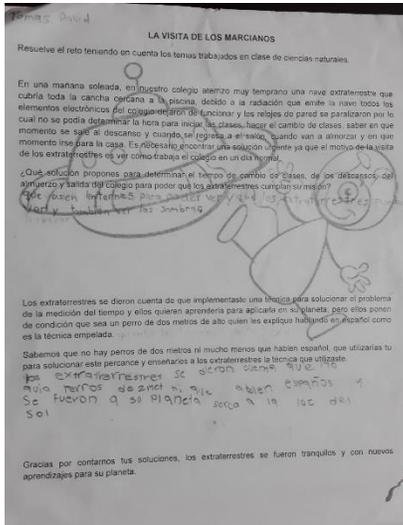
En la producción de los estudiantes E2 y E7, se observa que no logran articular los temas sobre la sombra y la variación de su tamaño para encontrar solución al reto, mostrando en sus respuestas argumentos ajenos al tema [producción E2, producción E7] lo que indica que no logran una autonomía en el proceso de aprendizaje.



“Con la luz se puede hacer la medición del sol”

Producción Escrita E7

La producción de E1 y E5, E3 y E4, E6 y E8 muestran una solución básica con algunos elementos trabajados durante la secuencia en la primera parte del reto, como elementos de luz con el paso del tiempo, encontrando solo en E6 y E8 una relación con la sombra. Para la segunda parte del reto emplean soluciones que no se encuentran dentro del tema de las sombras con la cual se pretendía que solucionaran la situación [producción E1 y E5, E3 y E4, E6 y E8].



“que usen linternas para poder ver y que los extraterrestres puedan ver y también ver las sombras”

Producción escrita E6 y E8

De acuerdo a lo anterior se muestra que la autonomía del estudiante para emplear los conocimientos promovidos a lo largo de la SEA, se efectuó en un nivel mínimo en contraste con el esperado.

5.2 Las relaciones entre la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía

En este apartado se espera enunciar como la SEA hizo los aportes para que se lograra una transferencia de la responsabilidad en el estudiante desarrollando su autonomía para enfrentar las situaciones adidácticas, lo cual se realiza analizando el proceso estudiante por estudiante.

A continuación se encuentra una serie de gráficas desarrolladas para cada uno de los estudiantes escogidos para el análisis del proceso investigativo. Se tuvo en cuenta la participación del estudiante en cada una de las fases de la SEA (eje vertical de las gráficas), y los procesos que el estudiante alcanzó con ayuda de los andamios permitiendo así la transferencia de la



responsabilidad. En el eje horizontal se tienen los indicadores a modo de escala del 1 al 8, descritos en la Tabla 1 de acuerdo con una progresión en la transferencia de responsabilidad y desarrollo de autonomía, que evalúan el proceso de los participantes para así ilustrar los niveles alcanzados por cada niño y niña a lo largo de la SEA.

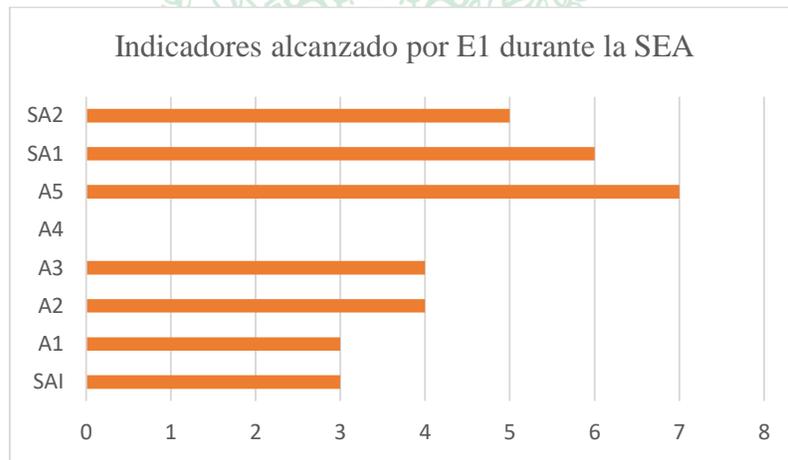


Figura 2. Indicadores alcanzados por E1 durante la SEA.

Se muestra en la figura 2 como E1 logra un avance a lo largo de la SEA, el cual se evidencia como se da un progreso de transferencia de la responsabilidad frente al manejo de los conocimientos, tanto en actividades grupales como individuales. Se evidencia la autonomía en la A5 mostrando dominio sobre el tema donde logra hacer devolución a sus compañeros haciendo manejo de los conceptos de la temática.

Se evidencia un retroceso en la situación adidáctica dos, lo que muestra la dificultad para relacionar los conocimientos con la necesidad de solucionar problemas planteados desde la cotidianidad.

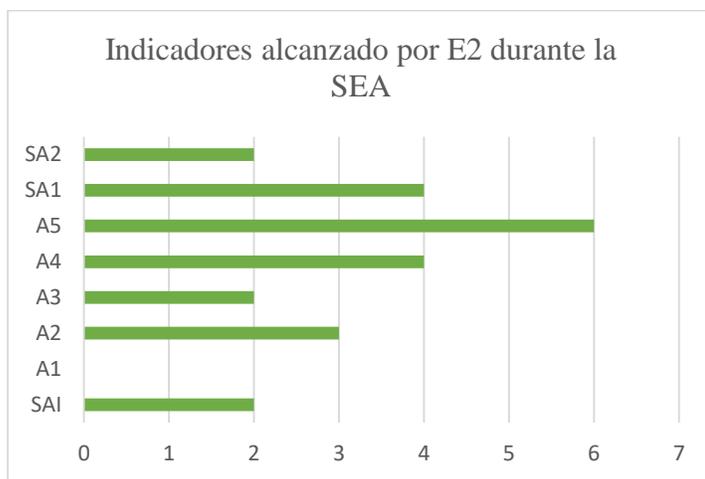


Figura 3. Indicadores alcanzado por E2 durante la SEA.

En la figura 3 el proceso de E2 muestra diferentes etapas de retroceso donde el estudiante requiere para el desarrollo de las actividades constante acompañamiento y regulación de los saberes, más en aquellas donde es el trabajo individual, en A5 se logra un avance considerable teniendo en cuenta que es una actividad grupal, por lo que se evidencia no se logra una transferencia de responsabilidad, necesaria si quiera para enfrentar las situaciones didácticas, por lo que de acuerdo a los resultados el E2 requeriría en A3 y A4 un andamiaje en el cual se regularan los procesos de aprendizaje.

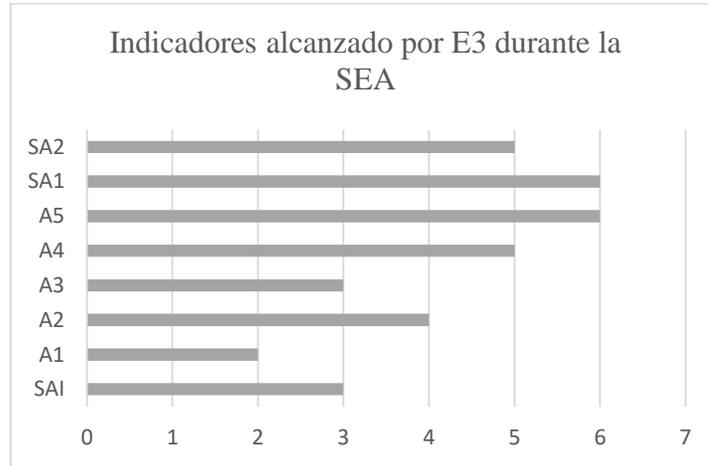


Figura 4. Indicadores alcanzado por E3 durante la SEA.

E3 muestra a lo largo de la SEA un progreso en el apoyo ofrecido por el andamio el cual favoreció los procesos de transferencia de responsabilidad, evidenciado en los indicadores alcanzados al inicio y final de la secuencia, mostrando que los procesos de regulación realizados en las primeras actividades hacen devolución al enfrentarse a las ultimas situaciones de la secuencia, lo que muestra que el retiro de los soportes favoreció los procesos de transferencia de responsabilidad.

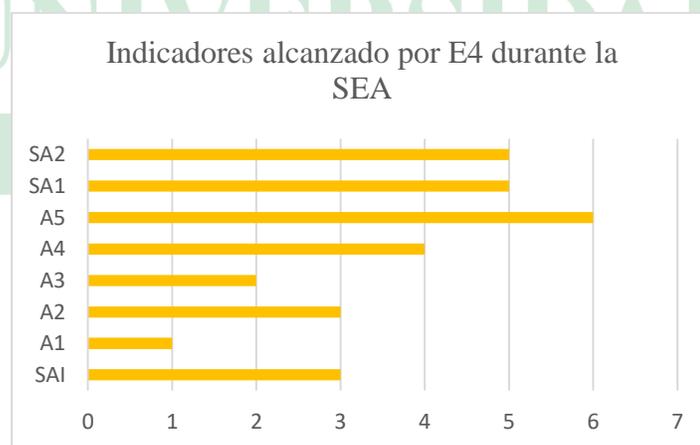


Figura 5. Indicadores alcanzado por E4 durante la SEA.



La figura 5 muestra el proceso de E4, el cual evidencia que a lo largo de la SEA mostró poca relación de la transferencia de la responsabilidad con la capacidad para enfrentar y resolver las actividades individuales y grupales planteadas, mostrando al inicio la necesidad de un andamio constante y un proceso de regulación para cumplir con los requerimientos de las actividades.

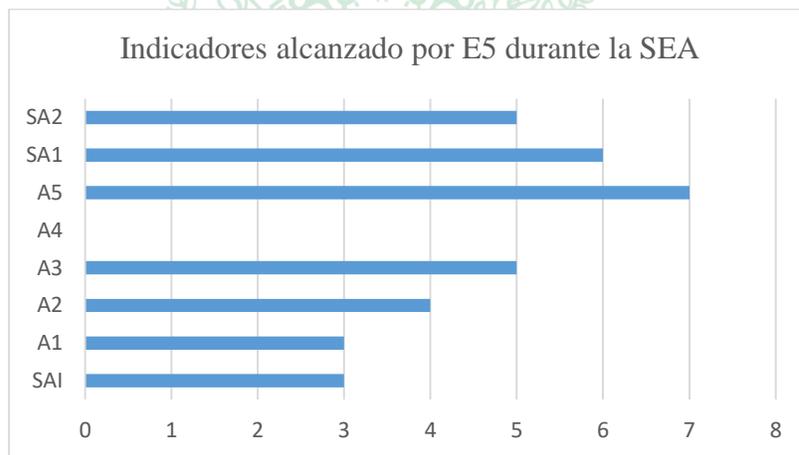


Figura 6. Indicadores alcanzado por E5 durante la SEA.

Se evidencia en la Figura 6 como E5 logra a lo largo de la secuencia tener un dominio de la temática para enfrentar las situaciones propuestas haciendo uso de la transferencia de la responsabilidad obtenida durante la SEA, teniendo la capacidad de hacer regulación a sus compañeros durante las actividades y mostrando autonomía frente a los conceptos para resolver diferentes situaciones y hacer devolución de los procesos de aprendizaje. Se evidencia un retroceso en la situación adidáctica dos por la dificultad para argumentar con sus aprendizajes una respuesta que diera solución al problema planteado.

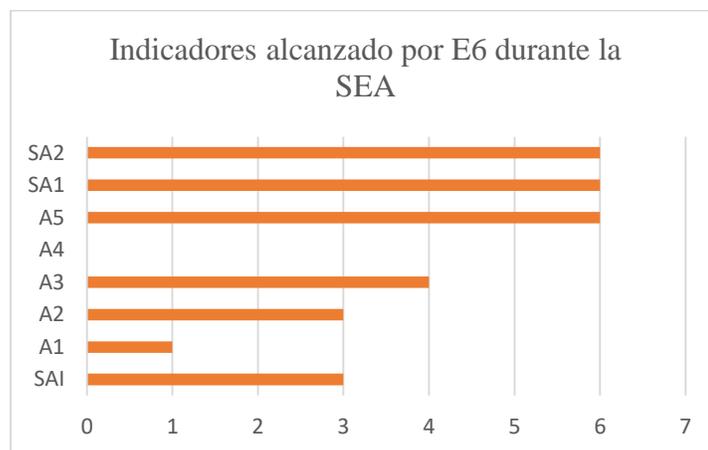


Figura 7. Indicadores alcanzado por E6 durante la SEA

E6 evidencia un progreso a lo largo de la SEA, mostrando al inicio la necesidad de un acompañamiento, reflejado en cómo se emplea el andamio en este estudiante, mostrando en las actividades finales como se da un desvanecimiento, reflejado en la responsabilidad demostrada en el manejo de los saberes al enfrentarse en las situaciones adidácticas y mostrando una autonomía mínima en la manera como se enfrenta a la SA2, en la cual hace uso de los aprendizajes para resolver los problemas planteados haciendo una relación básica de estos con los saberes.



Figura 8. Indicadores alcanzado por E7 durante la SEA.



La figura 8 muestra que en la mayoría de las fases E7 requirió de un acompañamiento y apoyo para el desarrollo de las actividades reflejado en el manejo de los conceptos, lo cual se explica porque los procesos de devolución - regulación poco aportaron a una transferencia de responsabilidad para enfrentar las diferentes actividades, lo que se ve reflejado en la producción individual y grupal, lo cual pudo estar afectado por factores de convivencia y compromiso con el trabajo a realizar; lo que impidió hacer uso adecuado de los conocimientos adquiridos durante la SEA.

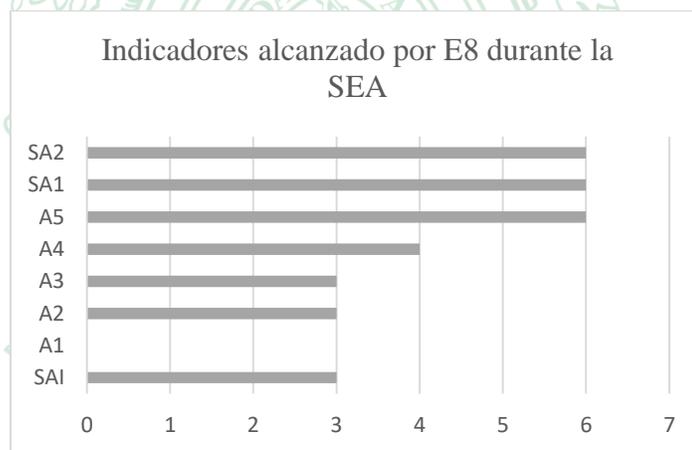


Figura 9. Indicadores alcanzado por E8 durante la SEA.

El proceso de E8 a lo largo de la secuencia muestra como los andamios y procesos de regulación efectuados al inicio del proceso, aportaron para lograr una transferencia de la responsabilidad a medida que el andamio se va desvaneciendo con lo cual el estudiantes está en capacidad de enfrentarse a las situaciones planteadas, mostrando una autonomía mínima para relacionar los conocimientos con las problemáticas planteadas en la SA2, presentando dificultades en el proceso de argumentación de su trabajo lo cual no posibilita evidenciar un desarrollo pleno de la autonomía frente al saber.

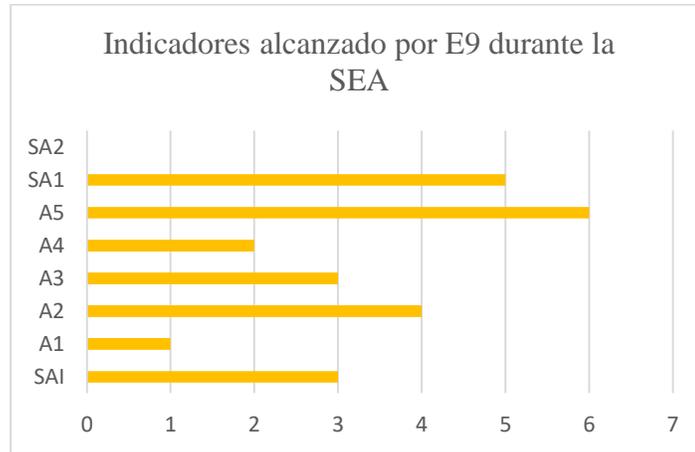


Figura 10. Indicadores alcanzado por E9

Al inicio del proceso de E9 se muestra que se requirió procesos de regulación que facilitaron un progreso en el estudiante. A lo largo de la SEA se evidencia que fue necesario buscar más espacios para que el estudiante hiciera procesos de devolución en los cuales se favoreciera la transferencia de la responsabilidad a través del desvanecimiento dado, para que pudiese enfrentarse con más herramientas a la solución de situaciones adidácticas.

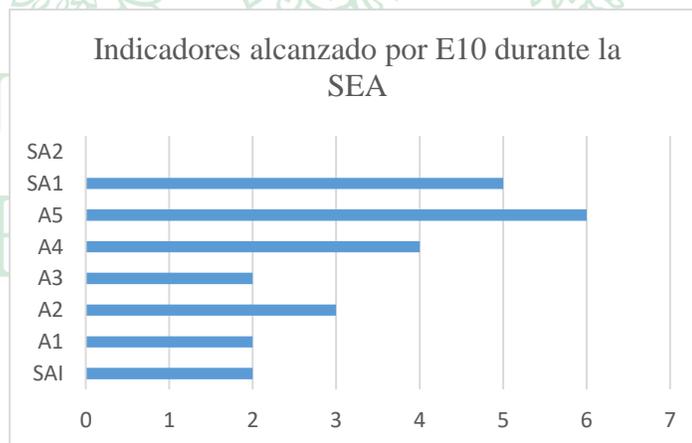


Figura 11. Indicadores alcanzado por E10 durante la SEA.

Facultad de Educación

La figura 11 muestra como el proceso de E10 requirió de acompañamiento durante la mayoría de las fases de la SEA, en las cuales los procesos de devolución - regulación no evidenciaron que se lograra un desvanecimiento total del andamio en el manejo de los conceptos para adquirir la responsabilidad frente al conocimiento para enfrentar la solución a las diferentes actividades, situación que pudo estar mediada por la dificultad para verbalizar y argumentar las respuestas desde los aprendizajes adquiridos.

Las figuras muestran como diferentes fases de la secuencia favorecieron el desvanecimiento del andamio logrando una transferencia de la responsabilidad, a través de los procesos de regulación y devolución que se daban entre docente – estudiante, estudiante – estudiante, además se muestra como no se alcanzó por parte de los estudiantes un desarrollo de la autonomía evidenciado al momento de enfrentarse a las situaciones adidácticas, lo cual puede estar mediado por el diseño de la SA2 en tanto pudo generar dificultad para el estudiante al relacionar los conocimientos con la problemática, también porque los estudiantes no están acostumbrados a situaciones didácticas que los lleven a usar sus conocimientos frente a problemáticas de la vida cotidiana. Tienen debilidades en el proceso argumentativo mínimo al verbalizar las relaciones del saber con la vida diaria, lo cual señala la necesidad de ajustar la SEA a estas condiciones y crear intervenciones didácticas explícitas para aprender a argumentar.

5.3 La SEA como promotora de la transferencia de la responsabilidad y del desarrollo de la autonomía

En este apartado se analiza la relación de la SEA con la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía alcanzado por los estudiantes a través de la aplicación del andamio y el



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

desvanecimiento del mismo. Para este fin se propusieron unos indicadores del progreso de los estudiantes.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Tabla 1

Relación de la SEA con la transferencia de la responsabilidad y el desarrollo de la autonomía de los estudiantes

Fases de la SEA	Indicadores de escala de transferencia de responsabilidad y desarrollo de autonomía						
	1	El 2	El 3	El 4	El 5	El 6	El 7
	estudiante es totalmente dependiente de la acción del docente para desarrollar el trabajo propuesto	estudiante cuestiona el paso a paso de la actividad propuesta	realiza cuestionamientos constantes los básicos complejos de la actividad	estudiante tiene sobre los conceptos y conceptos básicos de la actividad propuesta,	estudiante desarrolla actividad necesitando pocas veces acompañamiento del docente	la estudiante realiza actividad de forma satisfactoria sin necesidad del apoyo del docente	El estudiante emplea los conocimientos para solucionar dudas e inquietudes en su grupo de trabajo
Situación adidáctica inicial:		E2 – E10	E1 – E3 – E4 – E5 – E6 – E7 – E8 – E9				
Juego de sombras							
Actividad 1:	E4 – E6 – E9	E3 – E7 – E10	E1 – E5				
Dibujo de sombras		E10					



Facultad de Educación

Actividad 2:

El tamaño de mi sombra

E2 - E4 - E6 - E8 - E1 - E3 -
- E10 E5 - E7 -
E9

Actividad 3:

El sol: fabricante de sombras

E2 - E4 - E3 - E7 - E8 - E9 - E1 - E6 - E5 -
E10 -

Actividad 4:

Observación de sombras y penumbras

E7 - E9 - E2 - E4 - E3 -
E8 - E10

Actividad 5:

Teatro de sombras

E2 - E3 - E4 E1 - E5
- E6 - E7 -
E8 - E9 -
E10

Situación adidáctica 1:

Juego de sombras

E2 - E7 - E4 - E9 - E10

E1 - E3 - E5
- E6 - E8 -



Situación a
didáctica 2:
**La visita de
los
marcianos**

E2 – E7

E1 – E3 – E4 – E5 E6 – E8

Se muestra a través del desarrollo de la SEA como los estudiantes alcanzaban los indicadores de acuerdo a las herramientas ofrecidas frente al aprendizaje, analizado a través de los indicadores establecidos.



Indicador 1: El estudiante es totalmente dependiente de la acción del docente para desarrollar el trabajo propuesto. Frente a este ítem se tiene que solo en la primera actividad de la secuencia se encuentran tres estudiantes en este nivel, lo que muestra que los estudiantes tienen capacidad de seguir las indicaciones y hacer uso de sus presaberes y conocimientos para enfrentarse a una actividad, lo cual se ve en el desarrollo de la SEA, en tanto muestra como esta aportó los hilos conductores necesarios para apoyar efectivamente el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Indicador 2: El estudiante cuestiona el paso a paso de la actividad propuesta. Este aspecto se tiene en cuenta para ver como el estudiante va adquiriendo la capacidad de enfrentarse al aprendizaje y a partir de este hacer procesos de devolución y regulación entre la docente y los estudiantes. Esta acción se observó a lo largo de la secuencia desde la SAI hasta la SA2 donde E2 y E7 presentan mayor requerimiento de acompañamiento y de una contingencia constante mediante el andamio.

Indicador 3: El estudiante realiza cuestionamientos constantes sobre los conceptos básicos y complejos de la actividad. Este aspecto prevalece en las primeras fases de la SEA, lo que muestra el interés del estudiante por aprender y encontrar una relación entre sus acciones y los conocimientos que se trabajan, aquí se permite hacer un proceso de devolución y regulación, favoreciendo la contingencia, llevando a que el estudiante encuentre sus propias respuestas y haga uso de estas.

Indicador 4: El estudiante tiene dominio de los conceptos básicos de la actividad propuesta, pero cuestiona sobre los conceptos complejos. Este aspecto empieza a tener validez a partir de la tercera fase de la secuencia después de que el estudiante ha tenido en otros momentos acercamiento a los conceptos y su aplicación, aquí se muestra un desvanecimiento del andamio donde la mayoría

Facultad de Educación

de los estudiantes hacen uso de lo ya aprendido y tienen la capacidad de emplearlo para hacer devolución y regulación entre sus compañeros, teniendo más compromiso en la realización de las actividades.

Indicador 5: El estudiante desarrolla la actividad necesitando pocas veces el acompañamiento del docente. El indicador especifica el momento en el que se da el desvanecimiento y se empieza una transferencia de la responsabilidad, la cual a través de la SEA se evidencia a partir de la tercera actividad, logrando una mayor acogida en la realización de las situaciones adidácticas, donde se cumple el objetivo de estas que es no contar con la acción del docente para ejecutar una acción de acuerdo a los aprendizajes trabajados.

Indicador 6: El estudiante realiza la actividad de forma satisfactoria sin necesitar el apoyo del docente. En este ítem se indica como la docente hace un desvanecimiento del andamio en tanto hay una transferencia de la responsabilidad, la cual a través de la SEA se pone en evidencia en la última actividad de la secuencia y en las situaciones adidácticas, dado que esas fases son el espacio donde el estudiante hace uso de sus aprendizajes, como se logró evidenciar aquí, por parte de la mayoría de los estudiantes, siendo la actividad cinco la más favorecedora de este proceso, porque los estudiantes por medio de acciones y de la regulación verbal efectuada a sus compañeros demuestran y aplican sus conocimientos.

Indicador 7: El estudiante emplea los conocimientos para solucionar dudas e inquietudes en su grupo de trabajo. En este ítem se esperaba evidenciar como a partir de la transferencia de la responsabilidad el estudiante ya contaba con la autonomía frente al saber para aplicar sus conocimientos. Sin embargo, los datos muestran que solamente los estudiantes E6 y E8 se aproximaron a la solución de la situación tal y como se esperaba. Este resultado pudo estar



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

determinado por el diseño de las actividades las cuales pudieron confundir la acción de los conocimientos con la solución de los retos planteados desde otras perspectivas, como pasó en la SA2, lo que hace que no se haya podido evidenciar una autonomía plena del estudiante frente al uso de su conocimiento.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

6. Conclusiones de la investigación

Teniendo en cuenta el interés de este proceso planteado a través de la pregunta de investigación: ¿Cómo las situaciones adidácticas reflejan la transferencia de la responsabilidad en el desarrollo de la autonomía de los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa San José Obrero respecto al aprendizaje de la producción de la sombra, a partir de la posición y distancia de la fuente de luz?, se concluye que,

Las situaciones adidácticas diseñadas y ejecutadas al final de la SEA, mostraron como la mayoría de los estudiantes que participaron del proceso y que fueron tenidos en cuenta dentro del análisis alcanzaron cierto nivel de transferencia de la responsabilidad frente a los conocimientos trabajados sobre la producción de la sombra a partir de la posición y distancia de la fuente de luz, lo que permite verificar la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

Las dificultades para alcanzar un nivel más alto de autonomía en la mayoría de los estudiantes, está relacionada por un lado, con la limitada capacidad de los estudiantes para verbalizar y argumentar la solución a las situaciones adidácticas, y por otro, con el diseño de las mismas (particularmente la segunda), en tanto distrajo la atención de los estudiantes en torno a aspectos irrelevantes para enfrentar el reto planteado.

La Teoría de las Situaciones Didácticas permitió interpretar que los procesos de devolución - regulación son fundamentales porque van ligados al andamiaje previsto frente a la temática trabajada, viéndose reflejada su acción en los procesos de contingencia y desvanecimiento del apoyo brindado, beneficiando así la transferencia de la responsabilidad frente al aprendizaje.



Facultad de Educación

Si bien se planteó que las situaciones adidácticas favorecen los procesos de transferencia de responsabilidad frente al aprendizaje, en los resultados obtenidos no se evidencia una relación directa con el desarrollo de la autonomía dadas las dificultades de los estudiantes para aplicar el conocimiento en contextos alejados de la situación de aula en la cual fueron aprendidos.

Siguiendo a Brousseau en su Teoría de las Situaciones Didácticas, la relación establecida entre el docente, estudiante y medio regido por el contrato didáctico, se observa constantemente durante el desarrollo de la SEA, porque cada actividad posibilita enfrentar al estudiante a diferentes situaciones de aprendizaje donde el trabajo individual se ve regulado por la acción docente - estudiante y el trabajo grupal da la oportunidad para la regulación estudiante – estudiante, lo que favorece el desvanecimiento del andamio y la transferencia de la responsabilidad frente al aprendizaje.

En otras palabras, coincidiendo con Wood, Bruner y Ross (1976) el trabajo grupal favorece los procesos de aprendizaje, como lo plantea el andamiaje colaborativo, propiciando la regulación y colaboración frente al saber y favoreciendo otras habilidades sociales necesarias dentro del aprendizaje.



7. Recomendaciones para futuras investigaciones

Es necesario seguir desarrollando investigaciones que apunten a la transferencia de la responsabilidad para el desarrollo de la autonomía, donde se logre evidenciar el papel que juegan las situaciones adidácticas.

En los procesos investigativos en la enseñanza de la ciencia es necesario favorecer los procesos de argumentación desde la enseñanza primaria, donde se le permita al estudiante hacer uso de sus aprendizajes, apoyados desde el andamiaje.

En el diseño de las situaciones adidácticas para el desarrollo de investigaciones basadas en el andamiaje, se sugiere usar juicio de pares a fin de prever si el contexto de la actividad es adecuado a las condiciones de los estudiantes.

Los procesos de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de la autonomía deben ser institucionalizados para favorecer los procesos cognitivos desde las diferentes áreas del saber al que se ve expuesto el estudiante.

Se propone realizar investigaciones donde se involucre la transversalidad de áreas del saber a partir del uso del andamiaje aplicado a través de secuencias de enseñanza aprendizaje.



8. Listado de referencias

Belland, B. R. (2011). Distributed cognition as a lens to understand the effects of scaffolds: The role of transfer of responsibility. *Educational Psychology Review*, 23(4), 577-600. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-011-9176-5>.

Boblett, N. (2012). Scaffolding: Defining the metaphor. *Working Papers in TESOL & Applied Linguistics*, 12(2), 1-16. Recuperado de: <https://journals.cdrs.columbia.edu/wp-content/uploads/sites/12/2015/04/1.-Boblett-2012.pdf>

Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. *Recherches en didactique des mathematiques*, 7(2), 33-115. recuperado de: <http://www.fractus.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>

Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación matemática*, 12(1), 5-38. Recuperado de: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol12/1/03Brousseau.pdf>.

Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas. Libros de Zorzal. Buenos Aires, Argentina.

Candela A. (1999). Ciencia en el aula, los alumnos entre la argumentación y el consenso. Editorial Paidós Mexicana. México.

Cardona, M. (2002). *Introducción a los métodos de investigación en educación*. Madrid, España: editorial EOS.



Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13).

Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/356/35601309/>.

Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos de investigación y formación*

en educación matemática, (2). Recuperado de:

<http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%202%20c%203.pdf>

Cheng, M., Brown, D. (2015). The Role of Scientific Modeling Criteria in Advancing Students'

Explanatory Ideas of Magnetism. *Journal of Research In Science Teaching*. Vol 52 (8). 1053 –

1081. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.21234/full>

Esteban, M. (2009). Las ideas de Bruner: " De la revolución cognitiva" a la" revolución

cultural. *Educere*, 13(44), 235-241.

González, S., & Escudero, C. (2007). En busca de la autonomía a través de las actividades de

cognición y de metacognición en Ciencias. *Revista electrónica de Enseñanza de las*

Ciencias, 6(2), 310-330. Recuperado de:

http://reec.educacioneditora.org/volumenes/volumen6/ART6_Vol6_N2.pdf.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación quinta edición.

Interamericana editores. Recuperado de:

https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investiga

[ci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf) . 1 8 0 3



Ibáñez, V. E. & Alemany, I. G. (2005). La interacción y la regulación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la clase de ciencias: análisis de una experiencia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 23(1), 97-110. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/22007/332749>.

Institución Educativa San José Obrero. (2017). *Manual de convivencia escolar*. Recuperado de: <http://iesanjoseobrero.edu.co/index.php#>.

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa una introducción conceptual*. Pearson educación. Recuperado de: [https://desfor.infed.edu.ar/sitio/upload/McMillan J. H. Schumacher S. 2005. Investigacion educativa a 5 ed..pdf](https://desfor.infed.edu.ar/sitio/upload/McMillan_J._H._Schumacher_S._2005._Investigacion_educativa_a_5_ed..pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje ciencias naturales*. (V.1). Recuperado de: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf.

Moll, L. C. (1990). La Zona de Desarrollo Próximo de Vygotski: Una reconsideración de sus implicaciones para la enseñanza. *Infancia y aprendizaje*, 13(51-52), 247-254. Recuperado de: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02103702.1990.10822280?journalCode=riya20>

Muhonen H., Rasku-puttonen H., Pakarinen E., Poikkeus A., Lerkkanen M. (2016). Scaffolding through dialogic teaching in early school classrooms. *Teaching and Teacher Education*. Vol. (55). Pp 143 – 154. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X16300075>



- Panizza, M. (2003). II Conceptos Básicos de la Teoría de Situaciones Didácticas. Recuperado de:
http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf
- Rahmani, R., Abbas, M., Alahyarizadeh, G. (2013). The effects of peer scaffolding in problem-based gaming on the frequency of double-loop learning and performance in integrated science process skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol. (93). Pp 1994 – 1999. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813035994>.
- Rodríguez, G., Gil, J., García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe. Málaga, España.
- Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista. *Couso, D. et al. Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Editorial Magisterio. Capítulo, 1, 13-55.*
- Vidal, R. (2009). La Didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones. Recuperado de:
http://repositorio.uahurtado.cl/bitstream/handle/11242/6553/pagina3_archivo+adjunto_cuaderno_11.pdf?sequence=1.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Zangori L., Forbes C., Schwarz C., (2015). Exploring the Effect of Embedded Scaffolding Within Curricular Tasks on Third-Grade Students' Model-Based Explanations about Hydrologic Cycling. *Science & Education*. Vol. (24). 957 – 981. Recuperado de:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-015-9771-9>



Anexos

Anexo 1 Consentimiento informado

Medellín, _____ 2018

Señor(a):

Acudiente del estudiante: _____ del grado _____,

Con el fin de favorecer el aprendizaje y continuar trabajando en los procesos de investigación educativa a través de la práctica docente, yo Johana Marcela Ríos B, solicito a ustedes autorización para que se le realicen tomas de video, registro fotográfico, entrevistas y se haga análisis de la producción escrita del estudiante mencionado, con fines únicamente pedagógicos.

Si: ___ No: ___

Firma: _____ CC _____ Fecha: _____

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Medellín, 13 de abril 2018

Señor(a):

Acudiente del estudiante: Juan Esteban Calleja del grado 3^o D

Con el fin de favorecer el aprendizaje y continuar trabajando en los procesos de investigación educativa a través de la práctica docente orientada por la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, yo Johana Marcela Ríos B, solicito a ustedes autorización para que se le realicen tomas de video, registro fotográfico, entrevistas y se haga análisis de la producción escrita del estudiante mencionado, con fines únicamente pedagógicos.

Si: No:

Firma: Habel Natalia Alaido Rendón
cc 43186336 Fecha: 17/04/18

Anexo 2: Secuencia de enseñanza aprendizaje

SECUENCIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

1 8 0 3

Practicante: Johana Marcela Ríos Bedoya

Colegio: I. E. San José Obrero

Grado: tercero



Tema: Efectos de la luz – la sombra, posición y distancia de la fuente de luz.

Objetivo: relacionar la formación y el tamaño de las sombras de acuerdo a la posición de la fuente de luz, para la interpretación y explicación adecuada del fenómeno ocurrido.

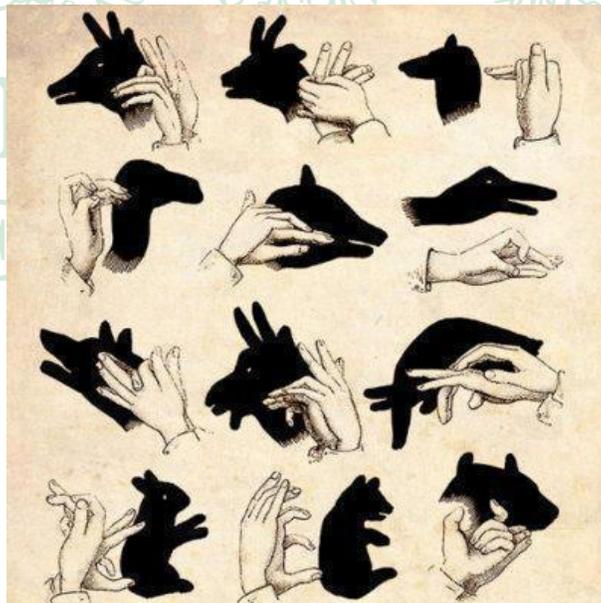
SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Situación adidáctica inicial

Juego de sombras

Se les presenta a los estudiantes una ficha donde se muestra como hacer figuras de animales empleando la sombra de las manos; con ella viene una tabla donde los estudiantes registran la sombra realizada, el tipo de luz empleada, la distancia y el tamaño de la sombra. Para el inicio de la actividad se les especifica como orientación que la docente no responderá dudas ni les dará orientaciones para la actividad.

Como materiales se les solicita linterna, lámpara o material luminoso, metro, cuaderno y lápices.





Nombre de los estudiantes: _____

Grado:

Fecha:

Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño

Actividades de secuencia didáctica

Actividad 1

Dibujo de sombras

Materiales:

Papel - animales de juguete – lápices – fuente de luz natural y artificial – cinta métrica

Se le pedirá a los estudiantes que ubique el animal en el borde de papel y enciendan la fuente de luz artificial, luego de acuerdo a donde la hayan puesto se hablara con ellos si la fuente de luz está fuera o sobre el papel, ahí se parte a explicar que cambios se necesitan hacer para que esta se refleje sobre el papel, se les pedirá que dibujen la sombra del animal sobre el papel y que midan la



Facultad de Educación

distancia que tienen del animal a la fuente de luz y tomen el registro de esta. Luego de acuerdo a la distancia que tienen se les pedirá que la amplíen 10 cm, y que tomen en el mismo papel con diferente color el dibujo de la sombra y tomen el registro de la distancia total, se les pide que vuelvan a la distancia inicial y la reduzcan 10 cm, y repitan el proceso anterior.

Luego se les pedirá que desplacen el animal hacia la izquierda y derecha de la fuente de luz y lo dibujen sobre un nuevo papel.

Al final de la actividad se les responderán inquietudes y se hablara de los resultados obtenidos acerca de la distancia del objeto a la fuente de luz y el tamaño de la sombra que se obtuvo.

Actividad 2

El tamaño de mi sombra

En una primera parte de la clase se les pedirá a los estudiantes que por parejas salgan al patio del colegio y con una tiza uno le dibuje en el suelo la sombra del cuerpo de su compañero y viceversa, a ambas sombras se les debe poner el nombre. Pasadas algunas horas se les pedirá a los estudiantes que salgan nuevamente al patio en las parejas iniciales, busquen su sombra y se coloque en la misma posición que la dibujaron anteriormente para que dibujen la que se genera en ese momento. Luego de esto se hablará con los estudiantes de las diferencias que encontraron y de cómo la variación en la posición del sol influye en el tamaño de la sombra.

Actividad 3

El sol: fabricante de sombras.

Se iniciará la clase con una adivinanza para los estudiantes



“De relojes no tengo nada,

Ni números ni punteros.

Sin embargo, en dar la hora,

Yo soy siempre el más certero,”

(el sol)

Se socializa con los estudiantes la respuesta a la adivinanza y se construye con los aportes de ellos una explicación la cual pueda argumentar la respuesta a la adivinanza.

Se procede a realizar la lectura “el sol: Fabrica de sombras” del libro La Tierra, el cielo y mas allá, una expedición al cosmos, de secretos para contar. Seguido a esto se propone una serie de preguntas las cuales permitan realizar una interpretación de la lectura.

Preguntas:

¿Por qué podemos decir que el sol es un reloj?

¿Cómo la sombra de la vara permite observar el paso tiempo?

¿todos los objetos que encuentro a mi alrededor los puedo emplear para medir el paso del tiempo con la luz del sol?

¿la técnica empleada para medir el paso del tiempo la puedo emplear en las 24 horas del día? _____

¿Por qué?

Antes de finalizar la clase se socializa la producción de los estudiantes y se resuelven las inquietudes que surjan.



Actividad 4

Observación de sombras y penumbras

Materiales:

Fuentes de luz

Pelota

Pared o sábana blanca

Objetos transparentes, traslúcidos y opacos

1. En un salón oscuro poner delante de la linterna materiales transparentes, materiales opacos y traslúcidos. En cada caso colocar un objeto opaco entre la linterna y la pantalla.
¿Qué diferencias se observas en las sombras?
2. Coger la linterna y ponerla a 50 cm de la pantalla blanca. Situar en medio la pelota

Responde

- a. Observa la sombra que produce la pelota y hacer un dibujo de los resultados del experimento
 - b. Variar la distancia entre la pelota y la pantalla y anotar las diferencias que se observan con respecto a la actividad anterior.
3. Repetir el experimento para dos situaciones diferentes de la distancia pelota – pantalla, teniendo en cuenta que la luz ilumine que ilumine la pelota sea:
 - Mas pequeña que el diámetro de la pelota
 - Mas grande que el diámetro de la pelota



4. Responde:

- a. ¿Qué diferencias hay entre los experimentos que acabas de hacer?
- b. ¿Qué explicación encuentra a estas diferencias?
- c. Realice un dibujo que explique lo observado
- d. ¿Cambiaría el resultado si el objeto fuese un material traslúcido?
- e. ¿Por qué no se observan sombras nítidas en los días nublados?

Actividad 5

Teatro de sombras

Materiales: lámpara – sábanas – objetos

Se les presenta a los estudiantes el cuento sombras de la escritora Suzy Lee, seguidamente se les pedirá a los estudiantes que elaboren un cuento donde tengan en cuenta personajes grandes, pequeños, cercanos y lejanos, como lo presentan en el cuento. Cada grupo expondrá su cuento de sombras en las sábanas.

Situación adidáctica 1

Se presenta nuevamente la situación adidáctica inicial para evidenciar el proceso de transferencia de responsabilidad y autonomía en el aprendizaje trabajado a través del andamiaje en la secuencia de actividades anterior.

Juego de sombras

Se les presenta a los estudiantes una ficha donde se muestra cómo hacer figuras de animales empleando la sombra de las manos; con ella viene una tabla donde los estudiantes registran la

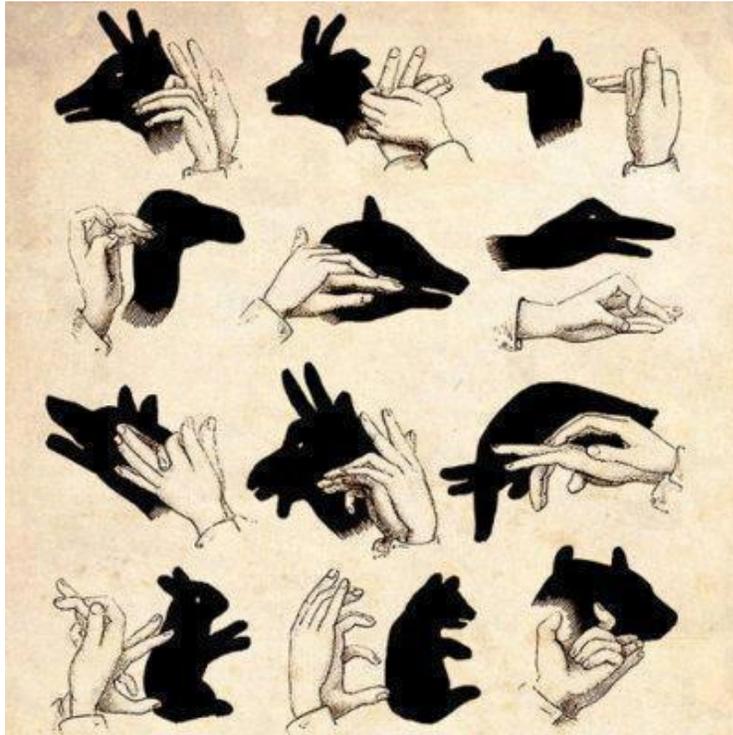


Facultad de Educación

sombra realizada, el tipo de luz empleada, la distancia y el tamaño de la sombra. Para el inicio de la actividad se les especifica como orientación que la docente no responderá dudas ni les dará orientaciones para la actividad.

Como materiales se les solicita linterna, lámpara o material luminoso, metro, cuaderno y lápices.





Nombre de los estudiantes: _____

Grado:

Fecha:

Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
	1 8	0 3



La visita de los marcianos

Se le presenta a los estudiantes una situación problema la cual debe ser resuelta con los temas trabajados en clase.

En una mañana soleada, en nuestro colegio aterrizó muy temprano una nave extraterrestre que cubría toda la cancha cercana a la piscina, debido a la radiación que emite la nave todos los elementos electrónicos del colegio dejaron de funcionar y los relojes de pared se paralizaron por lo cual no se podía determinar la hora para iniciar las clases, hacer el cambio de clases, saber en qué momento se sale al descanso y cuando se regresa a el salón, cuando van a almorzar y en qué momento irse para la casa.

Es necesario encontrar una solución urgente ya que el motivo de la visita de los extraterrestres es ver como trabaja el colegio en un día normal.

¿Qué solución propones para determinar el tiempo de cambio de clases, de los descansos, del almuerzo y salida del colegio para poder que los extraterrestres cumplan su misión?

Los extraterrestres se dieron cuenta de que implementaste una técnica para solucionar el problema de la medición del tiempo y ellos quieren aprenderla para aplicarla en su planeta; pero ellos ponen de condición que sea un perro de dos metros de alto quien les explique hablando en español como es la técnica empleada.

Sabemos que no hay perros de dos metros ni mucho menos que hablen español, ¿qué utilizarías tu para solucionar este percance y enseñarles a los extraterrestres la técnica que utilizaste?.



Gracias por contarnos tus soluciones, los extraterrestres se fueron tranquilos y con nuevos aprendizajes para su planeta.

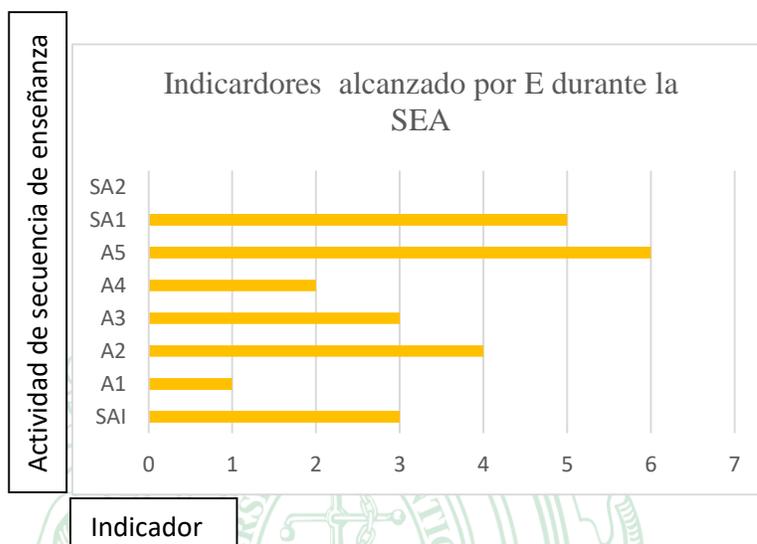
Anexo 3: indicadores del proceso de transferencia de la responsabilidad y desarrollo de la autonomía

ESCALA DE MEDICIÓN

Desarrollo de la autonomía de los estudiantes a través de la transferencia de la responsabilidad por medio del desarrollo de la secuencia de enseñanza aprendizaje sobre la producción de sombras

Indicadores

1. El estudiante es totalmente dependiente de la acción del docente para desarrollar el trabajo propuesto
2. El estudiante cuestiona el paso a paso de la actividad propuesta
3. El estudiante realiza cuestionamientos constantes sobre los conceptos básicos y complejos de la actividad
4. El estudiante tiene dominio de los conceptos básicos de la actividad propuesta, pero cuestiona sobre los conceptos complejos
5. El estudiante desarrolla la actividad necesitando pocas veces el acompañamiento del docente
6. El estudiante realiza la actividad de forma satisfactoria independiente sin necesitar el apoyo del docente
7. El estudiante emplea los conocimientos para solucionar dudas e inquietudes en su grupo de trabajo



Anexo 4: Diarios de campo

Situación adidáctica inicial: Juego de sombras

Diario de campo 1

Clase a-didáctica inicial

La clase inicia saludando al grupo de estudiantes los cuales responden animados y en su mayoría con disposición a atender las indicaciones que vienen, debido a la intriga genera por traer como material de clase lámparas luminosas.

Para iniciar se hace verificación de quienes llevaron las lámparas e instrumentos de medición como reglas o cinta métrica, se encuentra que de los 33 estudiantes asistentes a clase se tienen 12 lámparas con lo cual se integran los grupo de trabajo. Seguidamente se les indica que en esta clase se les va a entregar dos hojas guías, una que contiene la orientación, de cómo a partir de las manos pueden generar sombras de animales y otro formato donde deben escribir los datos de la sombra



Facultad de Educación

generada, la distancia, y el tamaño de la sombra, además teniendo en cuenta la idea central que se desarrolla dentro de una situación a-didáctica se les dice que la actividad la realizaran solos y la docente no intervendrá en su trabajo y no resolverá dudas.

Luego se procede a integrar los grupos de trabajo, el cual se deja a libre elección de los estudiantes, pasados unos minutos se tiene que intervenir para formar los grupos ya que la mayoría de estudiantes no muestra iniciativa para esto, se hace entrega del material y se verifica que todos los niños pertenezcan a un grupo.

Al iniciar se nota dificultad en algunos para encontrar en el espacio destinado un lugar para el trabajo lo cual los retrasa y otros que tienen discusiones frente al manejo del material, al inicio se evidencia juego con la linterna e iluminando diferentes espacios, pasados unos minutos algunos grupos inician con la generación de las sombras y entre ellos mismos se indican dónde deben poner la linterna, se nota en algunos grupos como manejan cercanía entre las manos que generan las sombras y la pantalla de proyección (pared), con la fuente de luz iluminando diferentes posiciones.

Se puede observar en todos los grupos como ninguno hace uso del instrumento de medición para determinar la distancia y el tamaño de la sombra, todos los integrantes de los grupos están más interesados en la generación de las sombras. Entre los pequeños grupos se logra evidenciar como se distribuyen los roles y logran un equilibrio en el manejo de instrumentos, se dan indicaciones de cómo deben poner las manos y en qué lugar, al igual que la fuente de luz.

Pasado un rato se evidencia un grupo que deja la fuente de luz en un solo punto y varia la posición de las manos, pero no se evidencia medición de distancia, pasado un rato se les recuerda que deben llenar el formato con los datos generados por las sombras, de tamaño y distancia, cuando

Facultad de Educación

se les da la indicación se evidencia como algunos grupo miden antes de generar la sombra, miden el tamaño de la sombra tomando el registro en distancia, algunos hacen el registro de distancia con medidas al azar, de lo que ellos consideran que se midió en distancia, al final se nota como algunos estudiantes para terminar la actividad miden la distancia de la linterna hasta donde llega la proyección de la luz sin tener en cuenta un objeto interpuesto para generación de la sombra.

Al terminar la actividad los estudiantes entregan su producción, los estudiantes quedaron motivados y desarrollaron la actividad con agrado, se notó como lograron construir entre ellos la noción de interponer un objeto a la luz para la generación de la sombra, aunque se encontraron falencias en el manejo de instrumentos de medición y la capacidad de diferenciar tamaño con distancia.

Actividad 1: Dibujo de sombras

Diario de campo 2

Actividad 1: dibujo de sombras

La mañana de este día se encuentra calurosa y con ambiente agradable para trabajar. Al iniciar la clase se le solicita a los estudiantes preparar los materiales los cuales son: hoja de papel, regla o metro, lámpara y juguete. La intriga de los niños por saber que se realizaría con los materiales se vio reflejado en el entusiasmo antes de iniciar la actividad, del cual costo un poco centrar su atención para iniciar la misma. Como orientaciones iniciales se les pidió organizarse por grupos de 3 estudiantes y colaborar mucho en la realización de la actividad con el manejo del material y la función de cada uno.



Facultad de Educación

Para iniciar se les dio la indicación de buscar un color, ubicar el juguete en el borde del ancho de la hoja y a partir de allí medir 20 cm con la regla para ubicar la fuente de luz, la indicación se dio en dos oportunidades con lo cual se notó que costaba entenderla por lo cual fue necesario ejemplificar la acción paso por paso para los niños comprendieran mejor el proceso, al hacer esto se ve mejor fluidez en la actividad grupal, en este proceso se acerca un estudiante ya que le cuesta entender la actividad por lo cual se hace necesario acompañarlo en el inicio del proceso lo cual a través de la explicación con el uso de su propio material le fue posible ejecutarlo. En el desarrollo de esta etapa se observó dificultad para tomar la medida con la regla por lo cual se hace claridad en el uso de la misma, indicando que se empieza a medir desde el cero, partiendo de esto se pasa grupo por grupo colaborando a ubicar la fuente de luz, después de esto se les indica que dibujen con el color la sombra que se genera del muñeco sobre la hoja, para ello se les pregunta si logran ver la sombra, unos responden que sí y la mayoría que no, al verificar el proceso se encuentra que algunos objetos son más grandes que la proyección de la luz que llega a ellos por lo cual no se permite generar sombra o se genera en espacios fuera de la hoja de papel, por lo cual se invita a los estudiantes a mover la fuente de luz hasta encontrar la sombra en la hoja para poder dibujarla. Frente a esto Juan Esteban cuestiona diciendo que como se supone que va a hacer la actividad, se le invita a hacerla, se le acompaña frente a lo cual se cae en cuenta que su objeto es muy grande por lo cual decide cambiarlo y allí si puede realizar la actividad.

En el desarrollo de la actividad se encuentran varias situaciones parecidas a las de Juan Esteban, pero a diferencia de él los demás grupos no se acercaron a solicitar apoyo, por lo cual fue necesario acompañarlos y animarlos a desarrollar la actividad, haciendo orientaciones paso a paso.



Facultad de Educación

Como segunda parte de la actividad se les invita a buscar otro lápiz de color diferente y mover la fuente de luz para generar una sombra más pequeña a la realizada, basados en la misma posición del objeto en la hoja. Se visita a grupo por grupo, se observa como en uno de ellos se dibujó la silueta del objeto debido a la exactitud de los detalles y en otro estudiante a su sombra le dibuja los ojos y la boca, por lo cual se hacen los cuestionamientos necesarios para que reflexione si en su propia sombra se puede ver los ojos y la boca, por lo cual es necesarios invitarlos en grupo a iniciar nuevamente la actividad lo cual centro más la atención de ellos.

Pasados algunos minutos se acerca un grupo de niños expresando que lograron la actividad, al preguntarles como lo lograron indicaron que movieron un poco la luz, la alejaron y se les vio una sombra más pequeña. Otra estudiante indica que se le ve reflejada en la pared al cuestionarle que debe hacer ella concluye que debe mover la lámpara al hacerlo e indica a sus compañeros que ya pueden dibujar.

Pasados unos minutos se invita a organizarse en círculo para poder generalizar la idea en el grupo. Se habla de cómo debe ser la posición de la lámpara para generar la sombra, con lo cual indican los niños el movimiento de la lámpara, se habla acerca de sombras pequeñas y sombras grandes, de lo que sucede cuando la luz esta sobre los objetos y lo que sucede con las sombras en esta situación; además de la posición de la sombra respecto a la posición de la luz. En la actividad se evidencio mucha participación por parte de los estudiantes, con lo cual invitaban a cuestionar diferentes temas de la generación de sombras y hay comentarios acerca de esta lo cual invitan como docente a moderar y guiar la conversación de los estudiantes. Al final de esta clase se escuchan comentarios de como la sombra también se ve en la naturaleza y como esta se genera.

Se recoge la producción de los estudiantes en las cuales se evidencia por parte de algunos pocos compromisos con el cumplimiento de la actividad.

Actividad 2: El tamaño de mi sombra

Diario de campo 3

Actividad 2: el tamaño de mi sombra

La clase inicia haciendo una invitación a continuar con el tema que se viene trabajando en clase de ciencias naturales, las sombras. Recordando que lo realizado con las linternas y los juguetes fue con luz artificial y la actividad de hoy se realizara con luz natural, para lo cual los estudiantes hacen bien la relación con el sol, como fuente natural de luz.

Se procede a dar las indicaciones de la actividad: se agruparan en parejas, a cada grupo se le entregara una tiza con la cual un estudiante estará de pie y otro con la tiza dibujara la sombra producida por su cuerpo, luego el compañero que estaba de pie dibujara la sombra de su otro compañero; después de las indicaciones se resuelven dudas frente a lo cual un estudiante pregunta si se tienen que acostar, frente a lo cual se evidencia que hay confusión en el grupo y se les invita a que en el desarrollo de la actividad comprueben como deben ubicarse.

En el desarrollo del trabajo los estudiantes se muestren concentrados y animados, realizan el trabajo con agrado y no se evidencian dificultades mayores. En este transcurso se encuentran preguntas si a la sombra hay que dibujarle los ojos, frente a lo cual se cuestiona si en la sombra se observan los ojos, frente a lo cual los estudiantes llegan a su propia conclusión. Se observa además



como algunos juegan con el tamaño de la sombra, dándose cuenta de que esta es más grande que ellos.

Cuando terminan de realizar su sombra se les invite a que miren cual es la posición del sol en ese momento, y de acuerdo a lo trabajado en la clase de ciencias sociales cual es el punto cardinal por el cual encontramos el sol en esos momentos, el cual deben dejar marcado en su sombra.

Pasadas 4 horas después del primer dibujo se les indica a los estudiantes salir a hacer el trabajo nuevamente, ubicarse en la posición donde se ubicaron en la mañana para hacer el trabajo y dibujar la sombra que en este momento se les está presentando. Al salir a hacer el trabajo se evidencia un poco de confusión entre los estudiantes ya que no encuentran su sombra y se extrañan al observarla tan pequeña por lo cual no saben que dibujar a lo cual se les invita a que dibujen lo que ven, su sombra. Otros disfrutaban al ver su sombra tan pequeña y comienzan a darse cuenta de que la posición del sol ha variado por lo cual su sombra se ve más pequeña, lo cual lo entienden al darse cuenta de que el sol esta sobre ellos; a partir de allí se empieza la confusión de si quien se movió fue el sol o fue la tierra, por lo cual entre ellos mismo se responden indicando que el sol no se mueve, que quienes se movieron fueron ellos.

Al regresar al salón de clase se trae a explicación lo realizado en clases anteriores con la linterna y los juguetes en el cual el movimiento de la linterna cuando estaba más lejano la sombra era más grande y entre más cerca la sombra del objeto era más pequeña, lo cual se relaciona con la posición de la tierra frente a nosotros, lo estudiantes también hacen relación de la variación de la sombra con la posición del sol y la intensidad de la luz que llega a la tierra en esta hora del día, haciendo alusión de que la luz es más fuerte y que al sol estar sobre ellos la sombra es más pequeña.



Actividad 3: El sol fábrica de sombras

Diario de campo 4

Este día la clase inicia proponiendo a los estudiantes una adivinanza la cual recita así:

“De relojes no tengo nada,

Ni números ni punteros.

Sin embargo, en dar la hora,

Yo soy siempre el más certero,”

(el sol)

Luego de esto se escuchan las diversas respuestas de los estudiantes, las cuales tienen que ver con reloj de arena, la hora, el minuterero y diferentes elementos del reloj, después de varios minutos y ver que varios estudiantes repiten las demás respuestas, se da la respuesta de que es el sol, para ellos es algo sorprendente e inquietante, al empezar a hablar con ellos acerca de la hora que ilumina el sol y deja de iluminar y el espacio de tiempo que dura el día y la noche y la relación de esta con el sol, para ellos es más fácil de comprender. Siguiendo con la actividad se realiza la lectura el sol fábrica de sombras, la cual narra como las culturas indígenas empleaban la sombra de una vara para medir el paso de las horas durante el día, para ellos es algo inquietante por lo cual se inicia un conversatorio en el grupo acerca del movimiento de la tierra y lo que dura su movimiento de rotación, lo cual influye en el tiempo y la duración del día y la noche.

Facultad de Educación

El momento es interesante porque se puede escuchar todos los conocimientos y pre-saberes que tienen los estudiantes sobre el tema, además como entre ellos se responden a estas situaciones, corrigen a sus compañeros y avanzan en explicaciones frente a la misma situación. Frente a esto se llega a retomar temas trabajados en clases pasadas como los tipos fuentes de luz, concluyendo que el sol es el único que nos puede ayudar a medir el paso del tiempo ya que una fuente de luz artificial no puede registrar el movimiento de la tierra ya que estos girarían con ella, además de los objetos opacos, traslucidos y transparentes, hablando cuál de estos puede ser útil para medir la sombra, pues al ver el reflejo del sol en las ventanas de vidrio del salón se dan cuenta que estos no son útiles ya que permiten el paso de la luz y la función de la sombra es obstaculizar el paso de la luz para que esta se genere. Además se dio el espacio para hablar sobre el tamaño de las sombras porque para ellos sigue siendo inquietante que al medio día la sombra sea tan pequeña entonces el cuestionamiento es ¿Qué sucede con la sombra de la vara?, para lo cual se hace la necesidad de retomar los puntos cardinales por los cuales se da el inicio y el final del día debido a los cambios de posición de la tierra con respecto al sol, por lo cual se da la oportunidad de retomar y dejar en claridad que la sombra se produce al lado contrario de donde se encuentra la fuente de luz.

Después de la discusión se le da la oportunidad a los estudiantes que por medio de un taller y de sus dibujos expresen y den explicación a diferentes cuestionamientos sobre los temas discutidos en clase. Se observa interés en su trabajo y en buscar una explicación acorde a cada uno de las preguntas, haciéndolo con calma y discutiendo entre ellos.

Actividad 4: Observación de sombras y penumbras

Diario de campo 5



Facultad de Educación

La actividad inicia formando grupos de dos o tres estudiantes y repartiendo el material para la clase, debido a que se cuenta con poco material disponible la primera actividad de observación de sombras a través de objetos transparentes, traslucidos y opacos se hace dirigida por la docente, teniendo en cuenta el paso a paso que ofrece la guía entregada a los estudiantes; antes de iniciar es complicado centrar la atención de los niños en la actividad que están desarrollando, pues se dispersan con facilidad en el espacio; al hacer un repaso de los materiales que permiten el paso de la luz algunos aun confunden los transparentes con los traslucidos; pero se evidencia que quienes tienen claro el concepto hacen regulación a sus compañeros frente a este tema, lo cual permite que en el lenguaje que ellos manejan sea más fácil interpretar la situación y continuar; al ver el proceso experimental planteado se logra centrar la atención de los estudiantes y por sus expresiones se logra evidenciar que es llamativo e interesante para ellos observar la producción de sombras a partir de diferentes materiales, al consignar sus respuestas en la ficha de trabajo se evidencia dificultad para verbalizar y transcribir sus observaciones y pensamientos.

A medida que se desarrolla la actividad los estudiantes van entendiendo el papel de la distancia en la formación de las sombras y el tamaño que están van tomando, lo cual se evidencia en la manera como manipulan su material de trabajo y se ven más participativos en la actividad. Se evidencia dificultad para entender la manera como está planteado el taller pues les cuesta responder las preguntas planteadas y en un orden establecido, por lo cual es necesario regresarles el trabajo e invitarlos a que lean nuevamente el trabajo para que respondan cada una de las preguntas.

En el desarrollo del trabajo se ve mejor manejo de los elementos para realizar el trabajo, se ve una adecuada manipulación de los elementos de medición que permiten hacer una variación del

tamaño de las sombras y una relación de conceptos entre los estudiantes que por medio de los diálogos y compartir en la actividad se ve mejor manejo de estos.

Entre las dificultades evidenciadas se notó como le costó a los estudiantes hacer interpretación gráfica del trabajo al plasmar los dibujos y entender el orden del taller para ser resuelto y plasmar sus ideas frente a lo observado. También en algunos subgrupos se notaron dispersos lo cual dificultó comprender bien el objetivo del trabajo.

Actividad 5: Teatro de sombras

Diario de campo 6

La actividad inicia motivando a los estudiantes con una secuencia de videos que muestran el uso de la sombra para generar historias. Antes de iniciar con la proyección se le hace la observación a los estudiantes de que tuviesen sus sentidos muy atentos y más que el poder escuchar es el poder ver lo que sucede en las historia. Se presenta inicialmente la narración del cuento de Susy Lee llamado Sombras, el cual es un cuento de imágenes que muestra como una niña en su habitación juega e interactúa creando historias a partir de las sombras que generan los diferentes objetos que encuentra a su alrededor; también se les muestra una representación teatral de sombras chinescas, donde narran la vida de una persona a través de sombras generadas con el cuerpo. En la primera parte de la actividad se notó a los estudiantes motivados y concentrados en lo que los videos mostraban. Al indagar con ellos si lograban identificar como se crearon las historias ellos contaron que se hicieron uso de fuentes de luz, objetos, el cuerpo con el que hacían formas; luego se hace la invitación a los estudiantes para que saquen sus sabanas y fuentes de luz y en grupos creen una historia y la representen a través de sombras.

Facultad de Educación

Los estudiantes se toman su tiempo para recrear la historia y hacer el ensayo de las sombras, al iniciar se evidencia como buscan organizar la posición de la luz con respecto a la sabana para que se puedan proyectar las sombras, algunos grupos lo logran con facilidad, otros les toma un tiempo acomodarse pero logran encontrar la lógica entre la posición de los elementos para crear la sombra. Todos los estudiantes se ven concentrados e involucrados en el desarrollo de la actividad.

En la socialización de la actividad se nota que parte de las historias de los estudiantes narran la cotidianidad y conflictos de la vida familiar y otras recrean cuentos de fantasía retomando elementos de caperucita roja o el capitán Jack. En el desarrollo de la actividad se ve un adecuado manejo y enfoque de la luz en los grupo para que se vea reflejada la sombra, en la mayoría la luz se mantenía fija, solo dos grupos hacen movimiento de esta para hacer variación del tamaño.

Al finalizar la presentación de cada grupo se les pedía a los estudiantes que le hicieran observaciones al trabajo de sus compañeros, varias de ellas estaban enfocadas al manejo de la voz para que la historia se entendiera; también algunos estudiantes hacían comentarios al manejo de la luz, como se debía iluminar para que la sombra se pudiese ver adecuadamente y la posición que debían tomar.

Al final de la clase se hacen comentarios finales donde expresan si la actividad fue fácil o difícil de realizar, para algunos estudiantes fue interesante el desarrollo de la actividad, pues argumentan que pudieron emplear diferentes elementos aprendidos en clases anteriores como el cambiar el tamaño de la sombra y el variar la distancia, otros expresan que fue difícil por tener que manejar diferentes aspectos al tiempo lo cual les complicaba el desarrollo de la actividad.



Diario de campo 7

La clase inicia explicando a los estudiantes que con los materiales que tienen (linterna, metro) van a realizar la actividad de hacer sombras con las manos para ello se les va a entregar la ficha con las indicaciones y un cuadro donde deben registrar los datos de lo que realicen en la actividad. Los estudiantes se distribuyen en grupos de tres o cuatro, al iniciar se les da la indicación de que el trabajo lo deben realizar solos sin ayuda de la docente, entre ellos mismos se pueden resolver las dudas.

Los estudiantes realizan el trabajo y a comparación de la actividad inicial se nota como hacen uso del elemento de medición para calcular la distancia entre la fuente de luz y la sombra y la incidencia de este en el tamaño de la sombra generada.

A medida que los estudiantes realizan la actividad se les cuestiona acerca de la forma como emplearon el metro y que utilidad les prestaba, algunos lo explicaban de forma práctica y otros sentían el cuestionamiento como una indicación de que lo que estaban haciendo no era adecuado con lo cual se confundían para dar una explicación llegando a relacionar el concepto de tamaño y distancia de manera equivocada sin hacer relación de la una con la otra.

Por medio de los cuestionamientos se estaba mediando la interacción entre los estudiantes para ver la utilidad de lo que estaban realizando.

Al final cual se recibe la producción de los estudiantes de la cual se puede hacer lectura de que hay una relación adecuada entre la distancia que registran con el tamaño que obtienen de la sombra.



Situación adidáctica 2: La visita de los marcianos

Diario de campo 8

La clase inicia dándole a los estudiantes la instrucción para desarrollar la actividad, la cual deben desarrollar por parejas y en la cual la docente no ofrecerá colaboración ni resolverá dudas frente a la actividad, se hace lectura de la indicación inicial que plantea la actividad “resuelve el reto teniendo en cuenta los temas trabajados en clase de ciencias naturales”, de acuerdo a la instrucción se le pregunta a los estudiantes sobre los temas trabajados los cuales entre ellos mismos dan la instrucción del tema de sombras, el tamaño de la sombras, la fuente de luz y los tipos de objetos que emiten luz.

El trabajo lo desarrollan en subgrupos se evidencia en algunos distraídos y atentos al desarrollo de otras actividades o juegos en clase; algunos les causa intriga lo planteado en el problema lo cual plantean soluciones ajenas a los temas desarrollados en las clases ya que la situación es posible que sea muy irreal para ellos y plantean soluciones evasivas a el reto planteado.

Cuando se acercan por grupos de estudiantes al ver la respuesta planteada se les cuestiona si emplearon los temas trabajados en clase de ciencias o si como plantean solucionar al reto es acorde a los temas de clase de ciencias, al plantearles dichos cuestionamientos se regresaban con su trabajo o se escuchaban expresiones como “aaa la sombra, el sol, el tamaño”, en algunos casos se notaba la cara de frustración por no encontrar la solución al problema.

Algunas de las dificultades que se pudieron evidenciar en la manera como los estudiantes resolvían el reto es la dificultad para hacer una lectura atenta de la situación planteada y la



capacidad de relacionar los temas trabajados con el problema planteado, para poder rescatar elementos que les permitieran solucionar el problema, además de la capacidad de poder redactar las ideas y pensamientos para argumentar una solución posible al problema.

Anexo 5: Transcripción de videos de clase

Situación adidáctica inicial: Juego de sombras

Momento 1

(Dando las indicaciones para el desarrollo de la actividad)

P: la idea es que ustedes con ayuda de sus manos y ayuda de las lámparas generen las sombras que les están indicando aquí (mostrando la hoja), y llenen el formato que tienen aquí (mostrando la hoja). Para esta actividad la van a hacer ustedes solos, van a hacer de cuenta que la profe no está, hoy la profe no resuelve dudas, a la profe no le preguntamos, la resuelven ustedes solos.

Momento 2

(Estudiante indicando su trabajo a los compañeros)

E7: Y hacen esto (Indicando posición de las manos para la sombra)

E3: Ayyyy sí!, así (Recalcando lo que E7 está haciendo)

E4: Así vea así (Indicando la posición de las manos)

Momento 3



Facultad de Educación

(Acción de los estudiantes durante la generación de la sombra)

E1 y E5: (Movimiento de la fuente de luz para generar la sombra, aunque no se logra por que el objeto se acerca mucho a la pantalla)

Momento 4

(Estudiante tomando medidas de la distancia de la fuente de luz con la sombra generada)

E8 y E9: el toro 5 cm (sin hacer medición exacta)

Actividad 1: Dibujo de sombras

Momento 1

(Revisando que los estudiantes estén siguiendo la orientación y proyectando la sombra)

P: ¿Se ve sombra?

X1: No

P: ¿Por qué no?

X1: No sé,

X2: Yo tampoco

P: ¿Miren que pasa con la luz?

E4: Que les estorba en el muñeco porque es muy grande

E5: Por eso la profe dijo que pequeño

Momento 2



Facultad de Educación

(Indicando que se debe mover la linterna para proyectar la sombra en la hoja)

E9: A nosotros se nos ve la sombra para arriba

E5: A nosotros se nos ve la sombra en la pared

P: ¿Entonces que tienen que tenemos que mover?

E5: A la linterna

X1: Ay miren váyanlo haciendo

E1: Hay si ve

Momento 3

(Revisando el trabajo de los estudiantes)

P: ¿Dónde estaba la hoja?

E3: Aquí

P: ¿Dónde estaba el muñeco?

E3: Aquí

P: Se ve la sombra

E3: Si, ya

Momento 4

(Revisando el trabajo de los estudiantes)

E4: Yo no soy capaz



Facultad de Educación

P: Tú no hiciste la sombra, sino el dibujo

P: Volteemos a hoja

P: ¿Cómo viste en tu sombra los ojos, la nariz y la boca del muñeco?

E4: normal

P: ¿En la sombra se ve los ojos de las personas?

E4: No

P: Vamos a hacerlo de nuevo

Momento 5

(Explicación del trabajo en forma grupal dirigido por la docente)

P: Necesitamos buscar la sombra ¿que tenía que hacer?

E3: Subirla

P: {Se eleva la linterna} ¿Se ve la sombra del canguro en la hoja?

E3: Siii

Momento 6

(Explicación al grupo en general del trabajo realizado)

P: Yo les pedí que dibujáramos una sombra más pequeña, ¿Que tengo que hacer? ¿Si lo alejo que pasa?

E10: Se ve más grande



Facultad de Educación

P: ¿Entonces que tengo que hacer para que se vea más pequeño?

E10: Acercarla

P: ¿Qué pasa si lo acerco?

E2: Se ve las pequeño

Momento 7

(Explicación y realización del trabajo en forma grupal)

E9: Profe la levanto más

P: ¿Alargo o disminuyo la distancia? ¿Si la levanto más que pasa con la distancia?

E7: se va alargando

P: ¿Si la alargo que pasa?

E7: Más grande

P: ¿Si la disminuyo que pasa? (Movimiento de la linterna) ¿Que estoy haciendo?

E6: Disminuyendo

P: ¿Qué pasa con la sombra?

E6: Más pequeña

P: ¿Si yo pongo la luz arriba que pasa?

E10: se ve debajo del canguro (la sombra)

Momento 8



P: ¿La sombra se da al lado igual o al lado contrario de la luz?

E3: Al lado contrario

P: ¿Si yo pongo el canguro atrás de la luz que pasa?

E3: No se ve

P: ¿Si lo pongo delante de la luz?

E1: Se ve la sombra, la linterna le da la luz al canguro entonces da la sombra

Momento 9

(Espacio de preguntas a nivel grupal sobre la actividad realizada)

P: ¿El canguro es objeto opaco, transparente, o traslucido?

E9: Opaco

P: ¿Por qué?

E9: Porque la luz no se ve a través de el

Momento 10

(Explicación de las estudiantes frente a la actividad realizada)

E1: Profe cuando el sol está brillando mucho uno puede ver sombra de uno mismo,

E5: profe y en la noche, a veces con la luz también se ve la luna

Actividad 2: El tamaño de mi sombra



Momento 1

(Introducción a la clase)

E5: Como Esmeralda dijo el otro día: Como la luz del sol esta tan fuerte puedo hacer la sombra con el cuerpo o algo que uno tenga

Momento 2

(Respondiendo dudas antes de iniciar la actividad)

P: ¿Me puedo hacer donde no está dando el sol?

E5: Noooo porque no se ve sombra

E7: Porque la sombra del colegio no deja ver la nuestra

Momento 3

(Respondiendo dudas antes de iniciar la actividad)

E8: Profe entonces ¿o sea que si uno se acuesta?

P: ¿Nos tenemos que acostar?

P: Miren lo que yo les estoy pidiendo que hagamos

E10: Que dibujemos la sombra

P: ¿Cuando yo me acuesto veo mi sombra?

X: Ssiii... noooo...



Facultad de Educación

P: Lo van a ensayar a ver qué pasa

Momento 4

(Dibujando las sombras en el patio del colegio)

E9: Quédese así derecha

E10: ¿Profe hay que ponerle los ojos?

P: ¿En la sombra se le ven los ojos?

E10: Ay nooo ...

Momento 5

(Terminando de dibujar las sombras, el estudiante se acuesta sobre la sombra dibujada)

E3: Profe mire, estoy muerto y me queda la marca

P: Se van a fijar si la sombra de ustedes es más grande o más pequeña que su tamaño

E5: Es más grande

Momento 6

(En el salón de clase, antes de salir a dibujar la segunda sombra)

P: esta mañana salimos y dibujamos en el patio sus sombras, ahora vamos a salir en las mismas parejas y vamos a dibujar nuestra sombra otra vez. Se van a parar en la sombra dibujada esta mañana, en la misma posición donde pusieron los pies, y con la tiza van a dibujar la sombra de ese momento. Va a observar como es la sombra que les sale en ese momento



Facultad de Educación

La primera sombra la hicimos a las 8 y 30 de la mañana, en este momento son las 12 y 20, han pasado casi 4 horas; vamos a ver como después de casi 4 horas vamos a encontrar nuestras sombras.

Momento 7

(En el patio dibujando la segunda sombra)

E7: Nos vemos súper chiquitos

E8: Profe pero no Sale nada

P: Dibuje la sombra que le salga

Momento 8

(Explicando por qué la sombra se ve más pequeña)

P: ¿Dónde está el sol?

E8: Esta más arriba, Directamente sobre nosotros, sobre la tierra

Momento 9

E5: Ayyy profe eso ahora está todo chiquito

Momento 10

(Los estudiantes cuestionando por qué la sombra se ve más pequeña)

P: Porque se ve más chiquito

X3: Porque el sol se mueve



Facultad de Educación

E7: Profe ya sé porque se ve la sombra más chiquita, porque el sol antes estaba allá y ahora esta acá (indicando el movimiento con las manos)

P: ¿Quién se movió?

E7: El sol, la fuente de luz

Momento 11

(Los estudiantes preguntando por que se da la variación de la sombra?)

P: ¿Cómo se ve la sombra?

E7: Como la hicimos así

P: Compárenla con la otra

E7: Ayyy

X4: Uno queda chiquito

P: ¿Porque será que uno se ve más chiquito?

X4: Porque uno se tiene que mirar así (gesto)

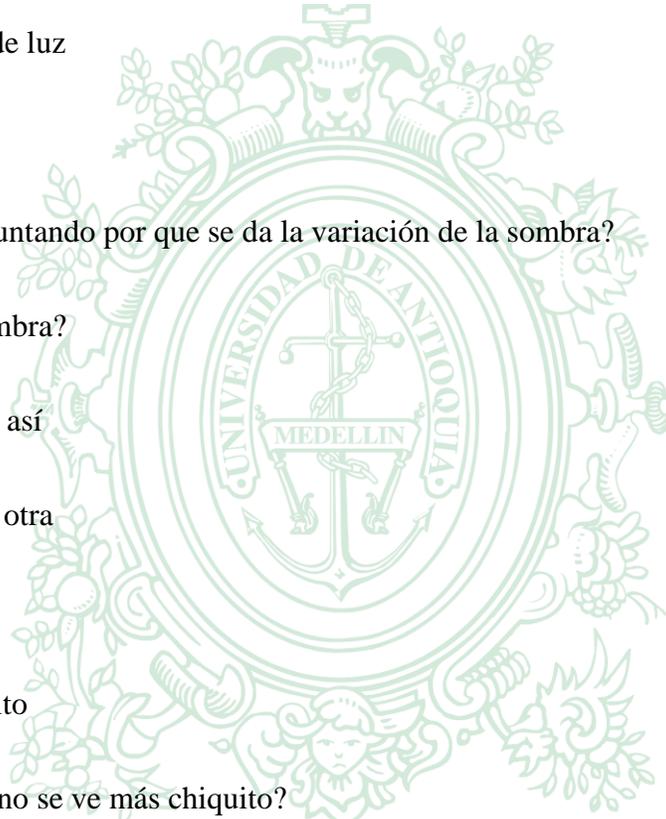
E6: Como el sol esta encima

P: ¿Nosotros nos movimos?

X: No

P: ¿El sol se mueve?

E7: No la tierra





P: ¿La tierra se movió? ¿Quién se movió?

E9: Nosotros

P: ¿La fuente de luz se movió?

E6: No nosotros, la tierra

Momento 12

(En el salón de clase discutiendo sobre lo que encontraron en la actividad)

P: ¿Que encontraron ahora que salieron a hacer la segunda sombra?

E7: Que es más pequeña

Momento 13

(En el salón de clase discutiendo sobre lo que encontraron en la actividad, relacionándolo con la actividad pasada)

P: ¿Se acuerdan cuando cogimos la linterna y el muñeco, que la teníamos alejada, como se veía el muñeco?

E5: Grande

P: ¿Y la íbamos acercando?

E2: Más pequeño

P: ¿De qué depende el tamaño de la sombra?

E5: De la luz



P: ¿Como de la luz?

E5: Por ejemplo el sol, por la mañana el sol no había salido del todo y ahora sí, por eso se veía más pequeño y por la mañana más grande (haciendo referencia a la intensidad de la luz y a la posición de referencia de la tierra y el sol)

Actividad 5: Teatro de sombras

Momento 1

(Conversatorio después de ver el video)

P: ¿Qué utilizaron ellos para hacer esas sombras?

X5: El cuerpo, linternas, una fuente de luz, una sabana

P: ¿ustedes vieron que había unas sombras que se veían más pequeñas que otras? ¿Qué harían para hacer eso?

E3: Hacen forma

X: Las combinan

E5: Profe cuando estábamos allá que acercábamos la luz y la alejábamos

E1: Profe yo sé cómo hacen las sombritas, cogen con la mano y hacen las figuritas

Momento 2

(Observaciones de los estudiantes, después de que sus compañeros hicieran el teatro de sombras.

Recomendaciones de los estudiantes a sus compañeros después de cada presentación)

E5: Quien está alumbrando se acerque un poquito para que se vea la sombra



P: ¿Cómo veíamos la sombra de esmeralda?

E5: Mas grande

P: ¿Que tenía que hacer para que se viera más pequeña? ¿Acercarla más?

X: Alejarla

P: ¿Si la fuente de luz está más atrás que tiene que hacer?

X: alejarla

Momento 3

En ocasiones cuando la sombra está definida no encuentran comentarios que hacer

Momento 4

(Observaciones de los estudiantes, después de que sus compañeros hicieran el teatro de sombras)

E5: La persona que tiene que alumbrar tiene que estar más arriba, no se veía la sombra

X6: No se veía la sombra

E1: La sombra se veía de a dos, porque tenían dos linternas, pero una se veía más chiquita

Momento 5

(Observaciones de los estudiantes, después de que sus compañeros hicieran el teatro de sombras)

E1: Paso lo mismo que la sombra anterior, como habían dos luces se veían dos sombras una más pequeña que la otra

E3: Estuvo muy bien



(Comentarios al final de la actividad)

X1: Estuvo difícil, por la luz, por la sombra

E5: Estuvo dura, por las sombras, por los nervios, porque los que tienen que hacer las sombras tienen que hacer muchas cosas para escuchar al narrador y hacer las sombras

P: En esta actividad pudieron aplicar lo que hemos aprendido sobre las sombras?

E3: Profe pudimos aplicar lo de mover la luz, porque así hacíamos que se viera la sombra de diferentes maneras

E5: Profe si eso, pudimos ver que unas sombras más pequeñas que otras cuando la linterna estaba más cerquita o más lejos que otra.

Situación adidáctica 1: Juego de sombras

Momento 1

(Los estudiantes organizan el espacio y el material para trabajar)

E5: Profe para qué es el metro

P: Mira a ver para qué es el metro

E5: Para la distancia, para tomar la distancia y el tamaño

P: ¿La distancia de qué?

E1: De la sombra



Facultad de Educación

P: ¿De la sombra con que, la distancia que tiene la sombra con quién?

X4: profe nosotros estamos midiendo la cosa para saber dónde poner la luz

Momento 2

(Cuestionando un grupo de estudiantes después de que terminaran la actividad)

P: ¿Midieron la sombra entre quién?

E3: Entre nosotros

P: ¿Entre qué y que median la distancia?

E3: Desde acá arriba (muestra en la hoja como lo hacía con la sombra)

P: ¿Cómo median la distancia? ¿Que median con el metro?

X5: Las figuras

P: ¿Yo como mido la distancia?

P: ¿Si yo digo que algo es grande o pequeño estoy hablando de? (ejemplo de tamaño con dos estudiantes, se dan respuestas diferentes al tema)

E10: tamaño

P: ¿Que le estaban midiendo a la sombra?

X5: El tamaño

P: ¿Cómo mido la distancia? ¿Entre qué cosas?

E10: La linterna y el balón, la sombra (referencia a la actividad de sombras y penumbras)



Facultad de Educación

P: ¿Tamaño y distancia es lo mismo?

E3: No

P: ¿Que tiene que hacer?

E3: Repetir

Momento 3

(Cuestionando un grupo de estudiantes después de que terminaran la actividad)

P: ¿Como lo hacían? ¿Están utilizando bien el metro? ¿Coja bien la linterna? ¿Cómo hacen más grande la sombra? (los estudiantes van respondiendo con acciones E6, E8 y X1)

E8: Acercando

P: ¿Que cambia ahí?

X1: El tamaño

P: ¿Que cambia?

X1: La linterna

P: ¿Con el movimiento de la linterna que cambio para que se vea más grande?

E6: El tamaño de la luz

P: ¿La luz cambia?

(Mover sobre el metro la linterna)



X1: Nada

P: Miren que cambia

X1: A los cm

P: Entonces qué cambio... la distancia

Anexo 6: Registro fotográfico

Situación adidáctica inicial: Juego de sombras



Fotografía 1.1



Fotografía 1.2



Fotografía 1.3



Fotografía 1.4



Fotografía 1.5





Fotografía 1.6



Fotografía 1.7



Fotografía 1.8



Fotografía 1.9



Fotografía 1.10



Fotografía 1.11

1 8 0 3



Fotografía 1.12

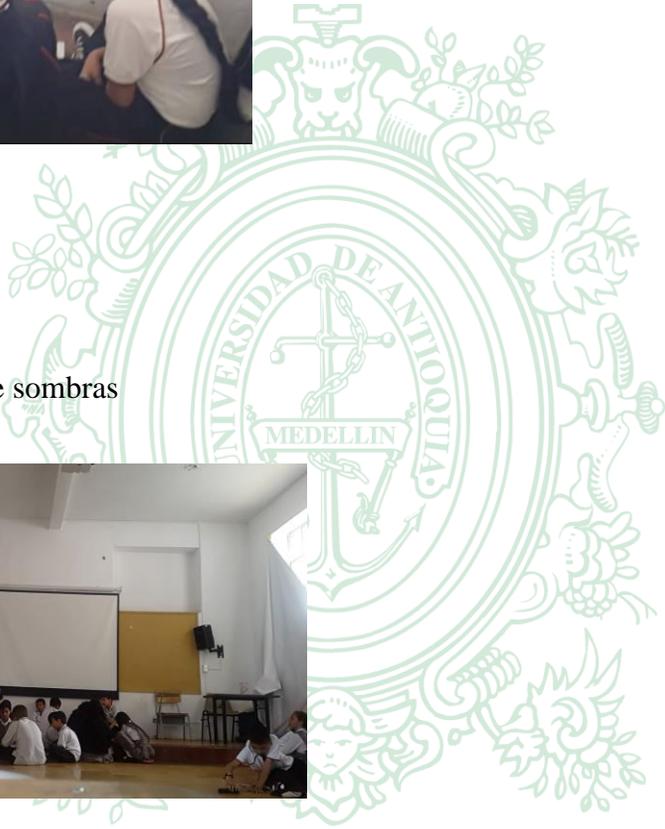
Actividad 1: Dibujo de sombras



Fotografía 2.1



Fotografía 2.2





Fotografía 2.3



Fotografía 2.4



Fotografía 2.5



Fotografía 2.6



Fotografía 2.7



Fotografía 2.8



Fotografía 2.9



Fotografía 2.10

Actividad 2: El tamaño de mi sombra



Fotografía 3.1



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Facultad de Educación



Fotografía 3.2



Fotografía 3.3



Fotografía 3.4





Facultad de Educación



Fotografía 3.5



Fotografía 3.6



Fotografía 3.7



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Fotografía 3.8



Fotografía 3.9



Fotografía 3.10





Fotografía 3.11



Fotografía 3.12

Actividad 5: Teatro de sombras



Fotografía 4.1



Fotografía 4.2



Fotografía 4.3



Fotografía 4.4



Fotografía 4.5



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1 8 0 3



Fotografía 4.6



Fotografía 4.7



Fotografía 4.8





Fotografía 4.9



Fotografía 4.10



Fotografía 4.11



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Situación adidáctica 1: Juego de sombras



Fotografía 5.1



Fotografía 5.2



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Fotografía 5.3



Fotografía 5.4



Fotografía 5.5



Fotografía 5.6





Fotografía 5.7

Anexo 7: Producción escrita de los estudiantes

Situación adidáctica inicial: Juego de sombras

Nombre de los estudiantes: Esmeralda - Susana - Sofía

Grado: 3º D

Fecha: Abril 17 Del 2018

Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
cabra	1 (cm)	Grande
gallina	18 (cm)	Pequeña
paloma	15 (cm)	Mediana
conejo	19 (cm)	Grande
caracol	12 (cm)	Mediano
cocodrilo	27 (cm)	Grande

1 8 0 3

Producción escrita E1 – E5



Facultad de Educación

Nombre de los estudiantes: David María Santiago, María Ximena Viregas
 Grado: 3-D
 Fecha: abril 17 del 2018
 Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
Cocodrilo	17 cm	pequeño
Dog	12 cm	mediano
SHAL	12 cm	pequeño
moose	7 cm	pequeño
Bull indio	20 cm	Grande
rabbit	30 cm	mediano

Producción escrita E2 – E6 – E10

Nombre de los estudiantes: ana sofía ortiz, gabriel laureano, joaquin rodriguez
 Grado: 3-D
 Fecha: Martes 17 de Abril del 2018
 Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
Perro	19 cm	Grande
caracol	15 cm	Mediano
Paloma	17 cm	Pequeño
vallen	10 cm	Grande
cocodrilo	20 cm	Mediano
conejo	14 cm	pequeño

Producción escrita E3 – E4 – E7

Nombre de los estudiantes: felipe tomas sofia nicol
 Grado: 3-D
 Fecha: martes 17 de abril del 2018
 Registra los datos en la siguiente tabla

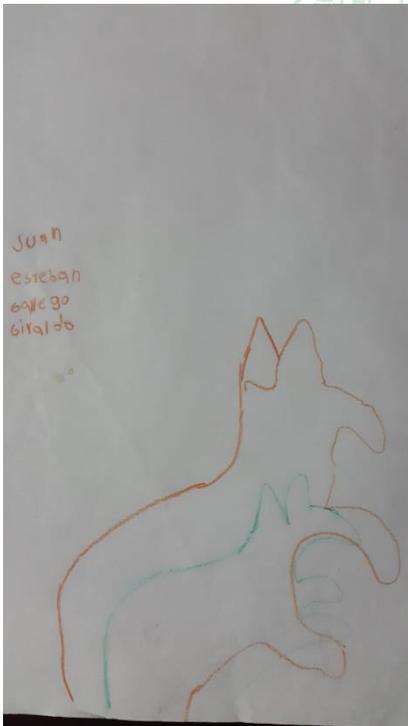
Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
conejo	lejos	grande
cocodrilo	cerquita	pequeño
indiano	cerquita	pequeño
pajaro	lejos	pequeño
perro	mitad	pequeño
Toro	mitad	grande



Actividad 1: Dibujo de sombras



Producción escrita E1 – E5 – E7

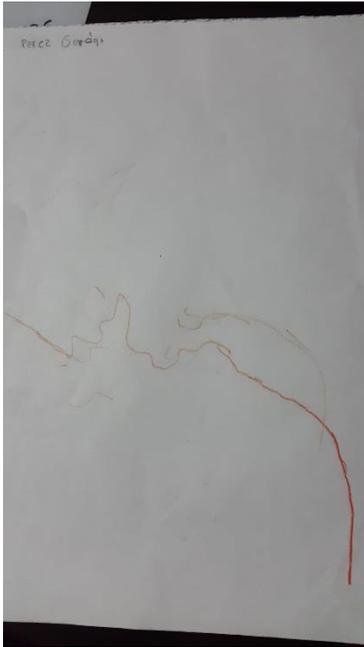


Producción escrita E3



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación



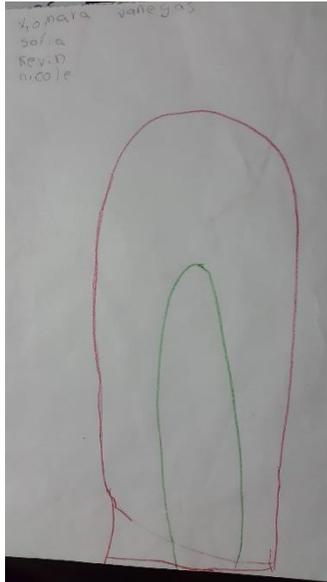
Producción escrita E6



Producción escrita E9

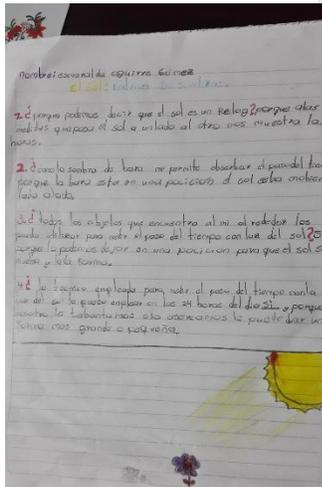
**UNIVERSIDAD
ANTIOQUIA**

1 8 0 3

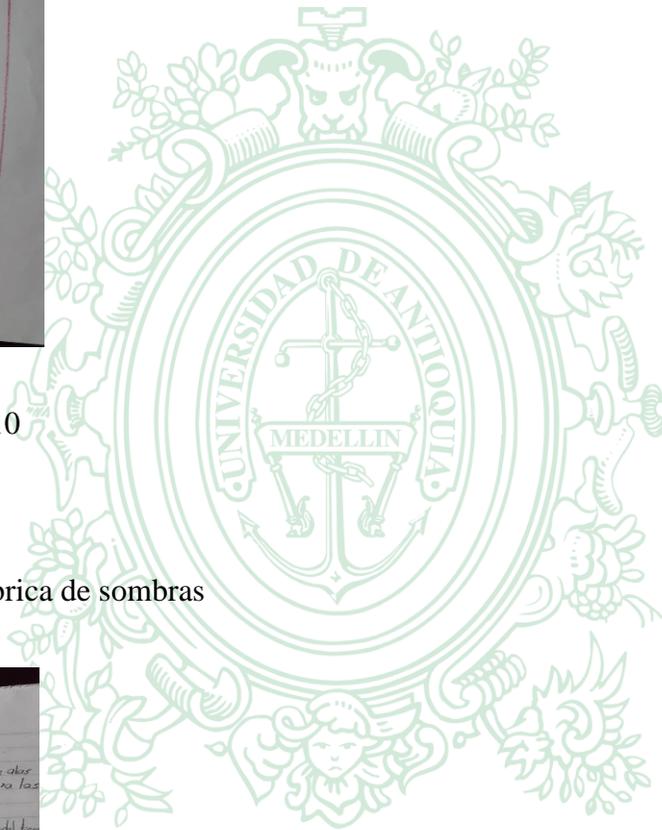


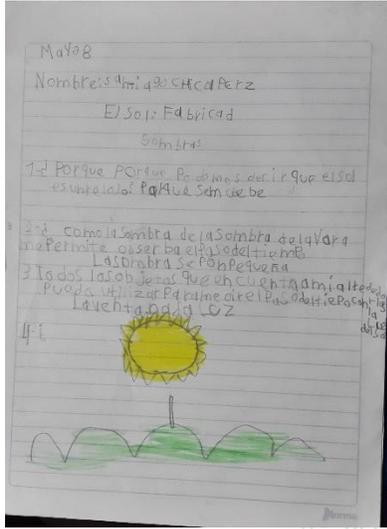
Producción escrita E10

Actividad 3: El sol fábrica de sombras

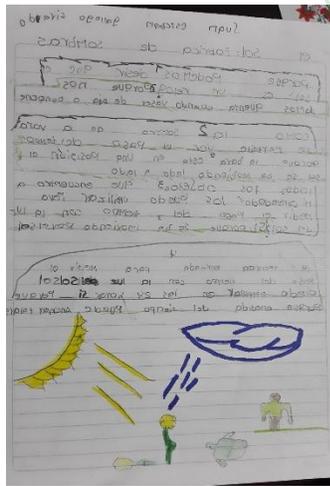


Producción escrita E1

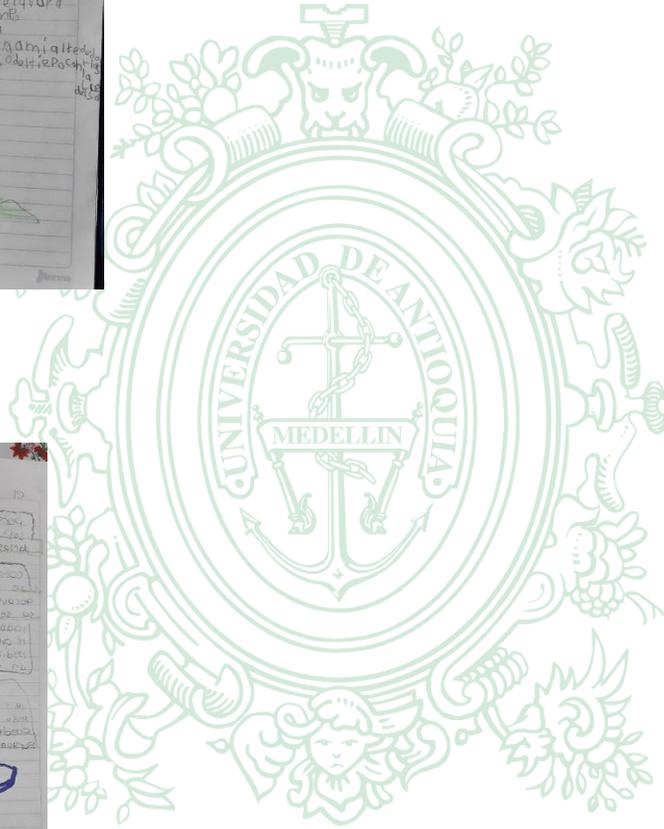


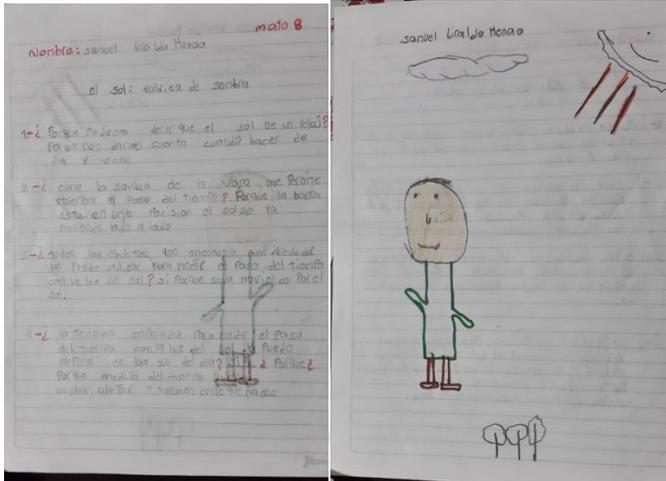


Producción escrita E2

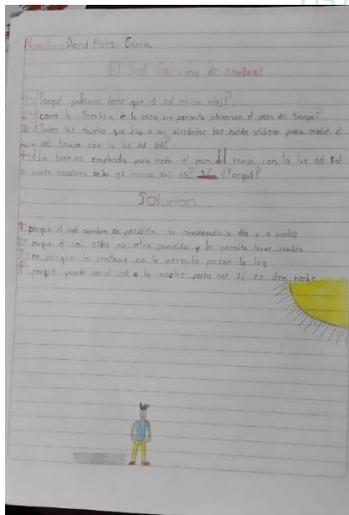


Producción escrita E3

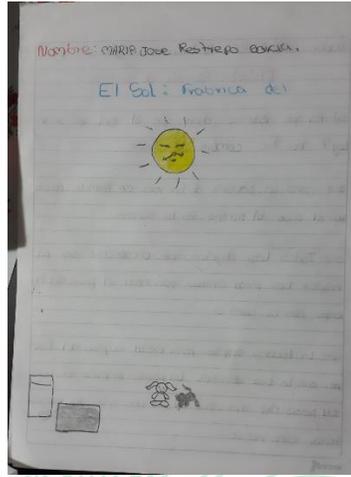
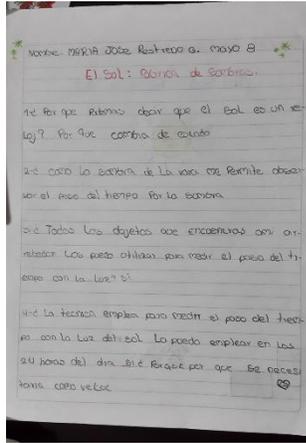




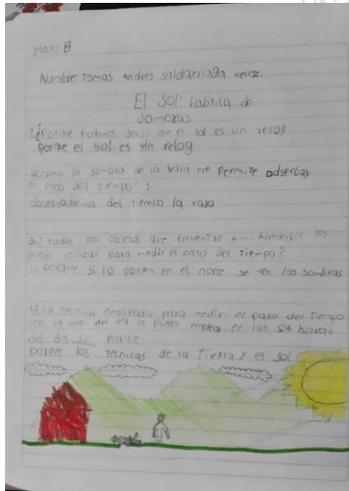
Producción escrita E4



Producción escrita E6



Producción escrita E7



Producción escrita E8



nombre: Juan Felipe Sepúlveda Valle

1-¿ Porque podemos decir que el sol es un (CLO)? R/= porque a medida que se va es condensando el sol se va volviendo de noche

2-¿ como la sombra de la vara me permite observar el paso del tiempo? R/= porque una necesidad la luz del sol

3-¿ todos los objetos que encuentro a mi alrededor los puedo utilizar para medir el paso del tiempo con la luz del sol? R/= si la vara esta recta y el sol esta a la derecha la sombra de la vara se va a la izquierda de la sombra de la vara

4-¿ la tecnica empleada para medir el paso del tiempo con la luz del sol lo puedo emplear en las 24 horas del día? R/= no porque R/= porque pasara las 12 se ve el sol y pasara otras 12 es oscuro



Producción escrita E9

nombre: Ximena Valdez Mesa Mue 8

El sol, fabrica de sombras

¿ La sombra cambia, como se el sol? R/= si cambia

¿ Porque si cambia? R/= porque la sombra cambia cuando el sol se va al este o al oeste

¿ Como se la sombra de la vara? R/= se ve como el paso del tiempo

¿ Como los objetos que encuentro a mi alrededor los puedo utilizar para medir el paso del tiempo con la luz del sol? R/= porque cuando cambia en el oeste se ve las sombras

¿ Como puedo emplear para medir el paso del tiempo con la luz del sol? R/= en las 24 horas del día

¿ Porque? R/= porque las horas de la luz se mueve hacia

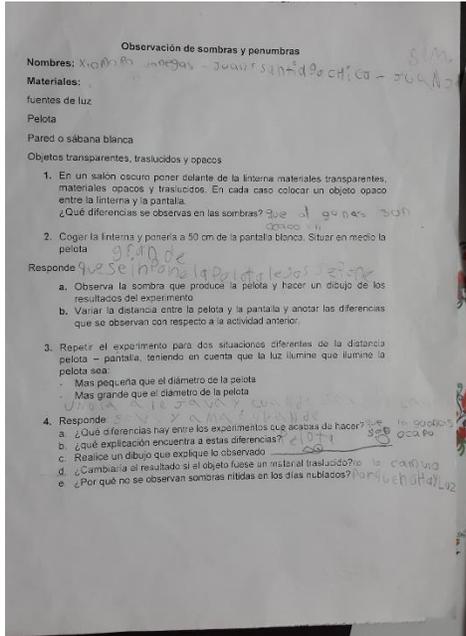


Producción escrita E10

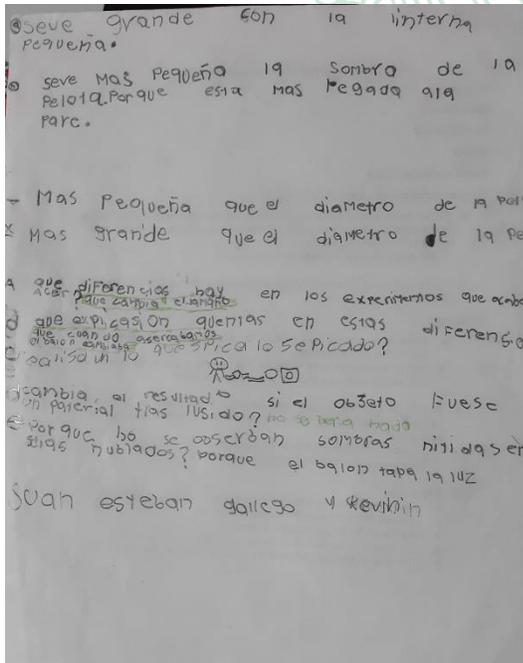
Actividad 4: Observación de sombras y penumbras



Facultad de Educación



Producción escrita E2 – E10



Producción escrita E3



no son iguales porque cuando uno lo ve en la pared uno se ve mas grande y el otro mas chiquito

2 @ nosotros pusimos la a porque cuando uno le pone la linterna al frente se ve mas grande que lo otro

b. cuando uno le pone la pelota a la linterna se ve mas grande

4 A la A cuando uno tiene objetos translucidos uno puede tener la linterna y le alumbra en el sellito

b uno puede tener pelota, fuente de luz, cartuchera para poder cargar la fuente de luz para poder cargar la un dibujo es como para dejar mar.

d Yo si cambiaria el objeto translucido.

e Porque hay dias que son muy frios y nublados.

Producción escrita E4

Observación de sombras y penumbras

Nombres: *Isabella Mariana José*

Materiales:

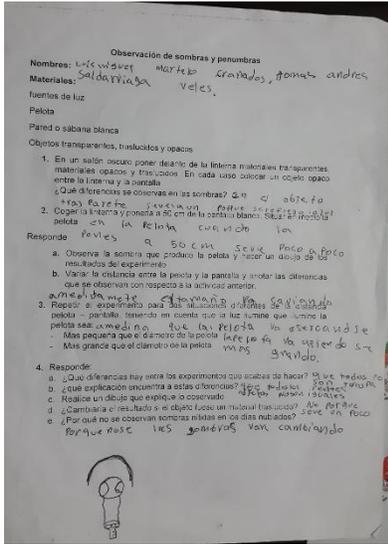
- fuentes de luz
- Pelota
- Pared o sábana blanca
- Objetos transparentes, translucidos y opacos

- En un salón oscuro poner delante de la linterna materiales transparentes, materiales opacos y translucidos. En cada caso colocar un objeto opaco entre la linterna y la pantalla.
¿Qué diferencias se observan en las sombras? *Cada una es diferente*
- Coger la linterna y ponerla a 50 cm de la pantalla blanca. Situar en medio la pelota
Responde
 - Observa la sombra que produce la pelota y hacer un dibujo de los resultados del experimento
 - ⓐ Varyar la distancia entre la pelota y la pantalla y anotar las diferencias que se observan con respecto a la actividad anterior.
- Repetir el experimento para dos situaciones diferentes de la distancia pelota - pantalla, teniendo en cuenta que la luz ilumine que ilumine la pelota sea.
 - Mas pequeña que el diametro de la pelota
 - Mas grande que el diametro de la pelota
- Responde:
 - ¿Qué diferencias hay entre los experimentos que acabas de hacer? *Porque cada una es diferente*
 - ¿qué explicación encuentra a estas diferencias? *que cada una es diferente*
 - Realice un dibujo que explique lo observado
 - ¿Cambiaría el resultado si el objeto fuese un material translucido? *no*
 - ¿Por qué no se observan sombras nítidas en los días nublados?

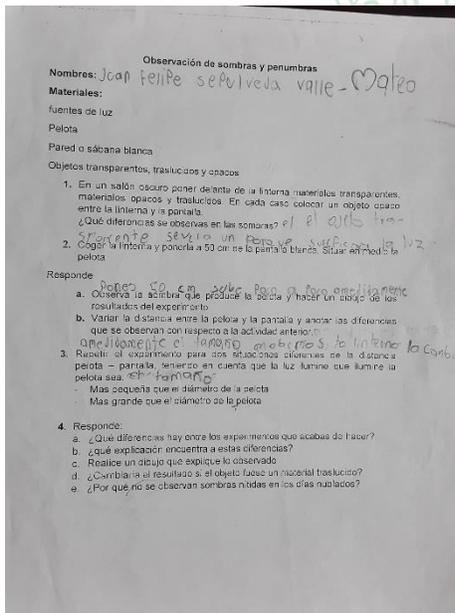




Facultad de Educación

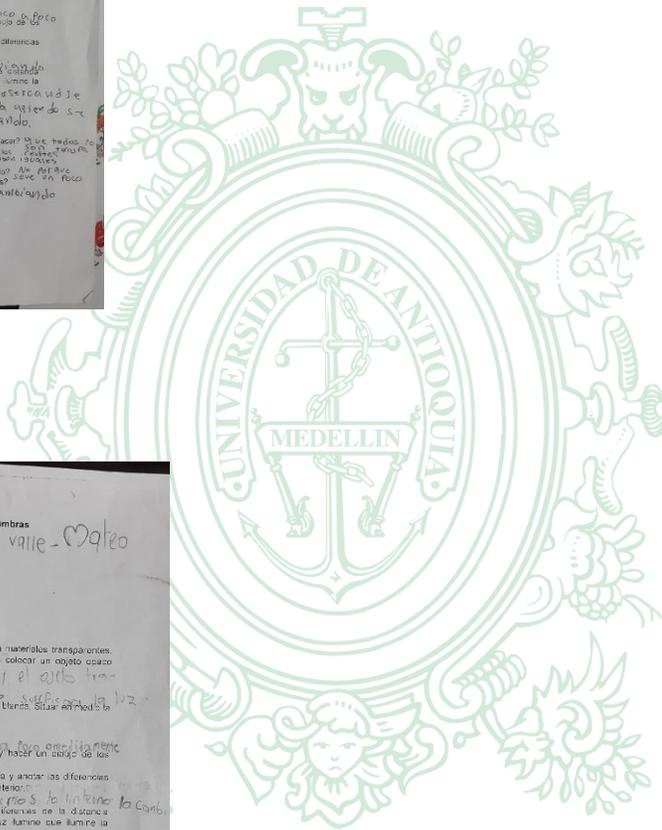


Producción escrita E8



Producción escrita E9

Situación adidáctica 1: Juego de sombras





Facultad de Educación

Nombre de los estudiantes: ~~sofia gonzalez~~ ~~sofia sanchez~~ - Nicole
 Grado: ~~ED~~ ~~medios~~ - ~~de 19 na~~ ~~berozudo~~

Fecha: 29 de mayo del 2018

Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
oso	70 (cm)	tamaño 16
coco drillo	58 (cm)	tamaño 17
carabo	72 (cm)	tamaño 19
siñeta	40 (cm)	tamaño 12
caracol	62 (cm)	tamaño 22
pelota	80 (cm)	tamaño 13

Producción escrita E5

Nombre de los estudiantes: ~~Yamara~~ ~~Valerie~~ ~~Juan José~~ ~~M. Manuel~~ ~~Bivaldo~~

Grado: ~~3-D~~ ~~valerie~~ ~~colled~~

Fecha: 29 de mayo

Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
crocodile	30 cm	grande
mose	135 cm	grande
snail	45 cm	grande
crab	60 cm	grande
Indian	45 cm	grande
Bull	58 cm	grande

Producción escrita E4 – E10



Facultad de Educación

Nombre de los estudiantes: Juan María y Pedro Juan María
 Grado: 3to
 Fecha: 29 de mayo del 2018
 Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
pigón	6 (cm)	Mediano
DOG	5 (cm)	chiquito
Moose	14 (cm)	Grande
crocodile	15 (cm)	grande
Snail	17 (cm)	grande
crab	555 (cm)	chiquito

Producción escrita E5

Nombre de los estudiantes: Yuliana Bastián, Daniela Martínez, María Alejandra
 Grado: 3o de Primaria
 Fecha: 1
 Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
Perrito	5 cm	Mediano
cacahuto	72 cm	Pequeño
carretillo	38 cm	Grande
caracol	40 cm	Mediano
Sauzel	28 cm	Mediano
Pato	28 cm	Pequeño

Producción escrita E2 – E7



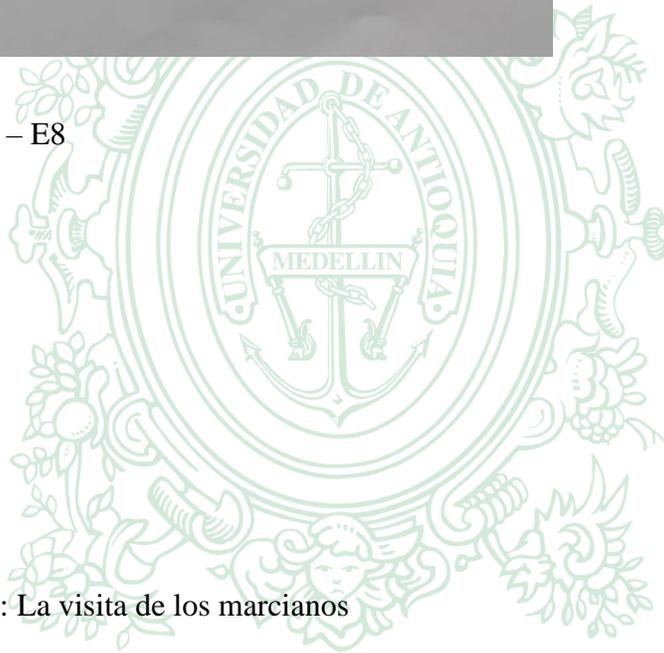
Facultad de Educación

Nombre de los estudiantes: David, tomas, santiago Valderama.
 Grado: 3º ^{seres} ^{santiago} ^{valderama}
 Fecha: 29 de Mayo de 2018

Registra los datos en la siguiente tabla

Sombra realizada	Distancia (cm)	Tamaño
cocodrilo	69 (cm)	grande
caracolejo	56 (cm)	mediano
toro	37 (cm)	pequeño
indígena	35 (cm)	pequeño
pajaro	35 (cm)	mediano
palo	32 (cm)	pequeño

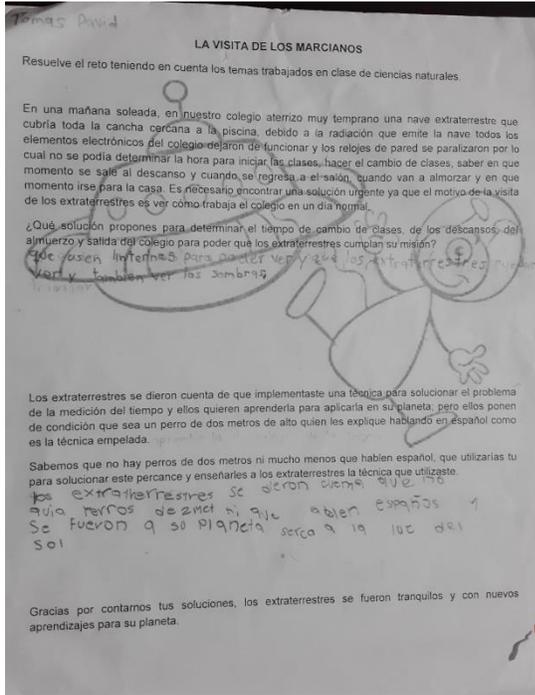
Producción escrita E6 – E8



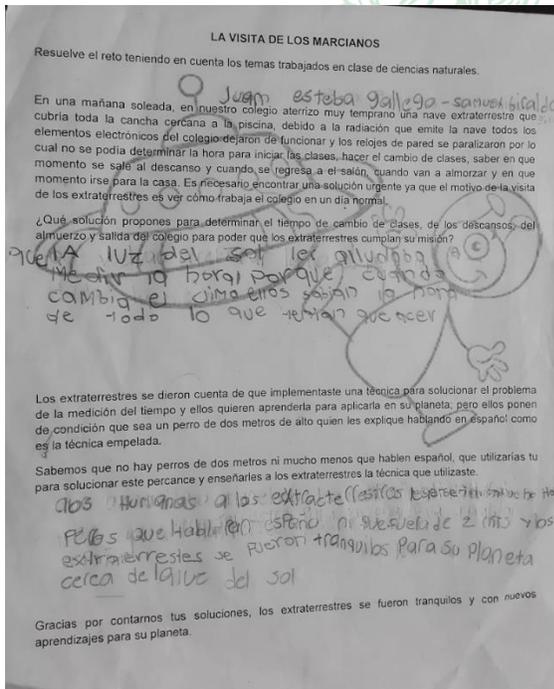
Situación adidáctica 2: La visita de los marcianos



Facultad de Educación

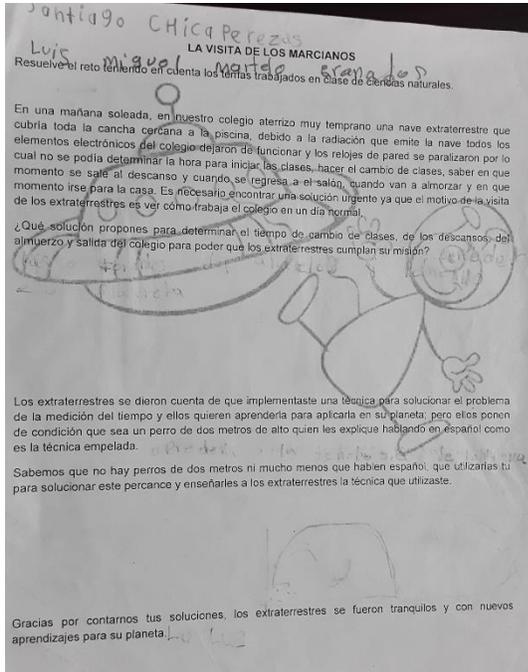


Producción escrita E6 – E8

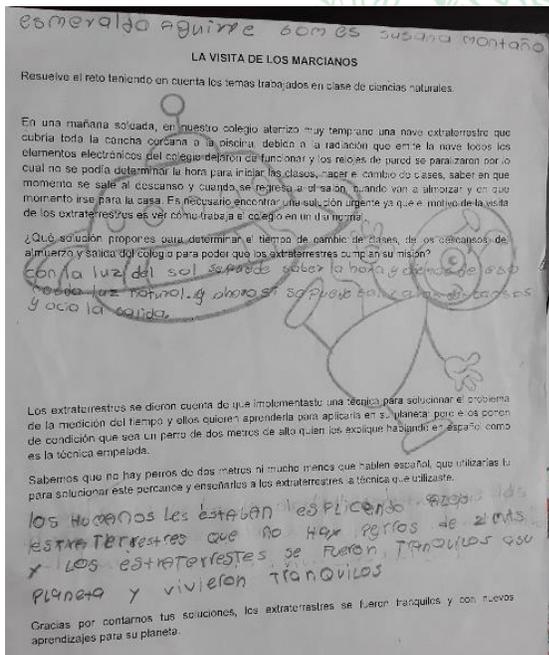




Facultad de Educación Producción escrita E3 – E4

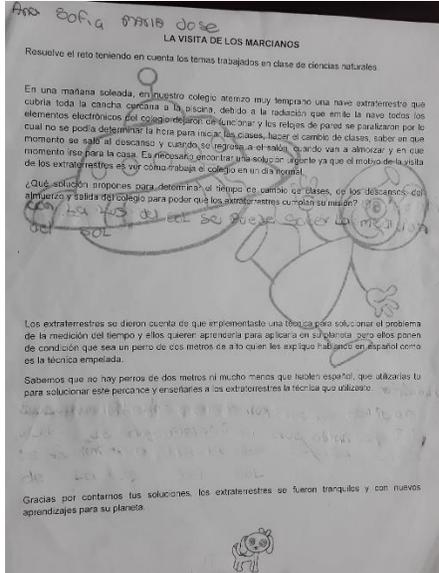


Producción escrita E2



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

8 0 3



Producción escrita E7

Anexo 8

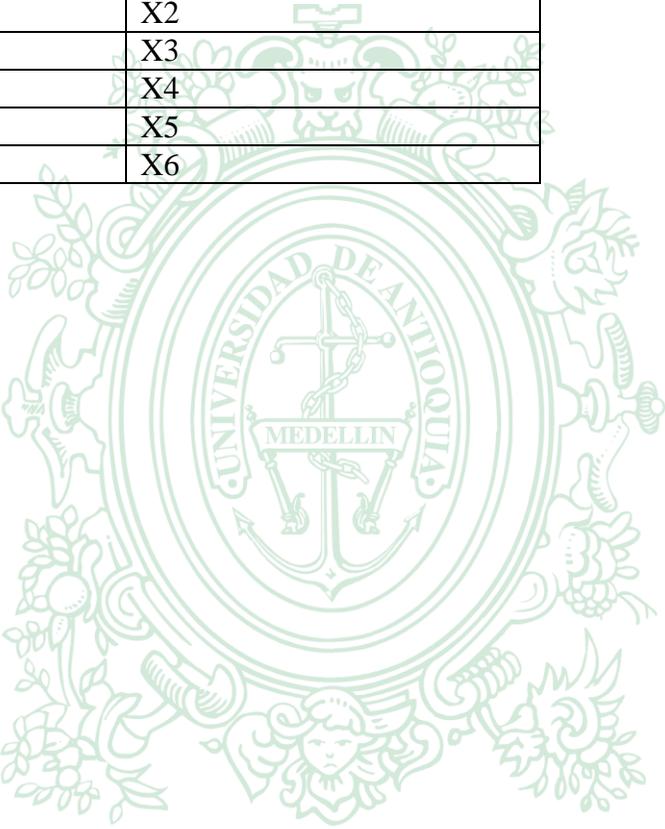
Estudiantes seleccionados para el estudio de la investigación

Estudiante	Número de actividades de participación	Código
Esmeralda Aguirre	5	E1
Santiago Chica	5	E2
Juan Esteban Gallego	7	E3
Samuel Giraldo	5	E4
Susana Montaña	5	E5
David Pérez	5	E6
María José Restrepo	6	E7
Tomas Saldarriaga	5	E8
Felipe Sepúlveda	5	E9
Xiomara Vanegas	6	E10



Estudiantes tenidos en cuenta en la transcripción de los videos

Estudiante	Código
Santiago Valderrama	X1
Luis Martelo	X2
Sofía Sánchez	X3
Laura Martínez	X4
Juan José Moreno	X5
Mateo Pérez	X6



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3